

СТРОИТЕЛЬСТВО

ЖИЛИЩНОЕ

2/2001

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1958 г.

В НОМЕРЕ:

Редакционная
коллегия

В.В. ФЕДОРОВ —
главный редактор

Е.Д. ЛЕБЕДЕВА —
зам. главного редактора

Ю.Г. ГРАНИК
Б.М. МЕРЖАНОВ
С.В. НИКОЛАЕВ
А.Н. СПИВАК
В.В. УСТИМЕНКО
В.И. ФЕРШТЕР

Учредитель
ЦНИИЭП жилища

Регистрационный номер
01038 от 30.07.99
Издательская лицензия
№ 065354 от 14.08.97

Адрес редакции:
127434, Москва,
Дмитровское ш., 9, кор. Б
Тел. 976-8981
Тел./факс 976-2036

Технический редактор
Н.Е. ЦВЕТКОВА

Подписано в печать 24.01.2001
Формат 60x88 1/8
Бумага офсетная № 1
Офсетная печать
Усл. печ. л. 4,0
Заказ 87.

Отпечатано в ОАО Московская
типография № 9
109033, Москва, Волочаевская ул. 40

На 1-ой стр. обложки:
Жилой дом (проект ЦНИИЭП
жилища)

Москва
Издательство
"Ладья"



НАДЕЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

ИЛЛАРИОНОВ В.Ф., НУРМИЕВ Г.Н.
Прочный фундамент "Мосфундаментстроя-6" 2
Фирма, которая умеет работать качественно и надежно 27

ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

ГЕЛЬФАНД Л.И.
Сертификат надежности — каждому дому 4

ПОНОМАРЕВ О.И., ЛЕБЕДЕВА И.В., ЛОМОВА Л.М., КРУЧИНИН Н.Н.,
КОМОВ В.М., ЕРЕМЕЕВ И.А.
Керамобетонные перемычки 9

БЕЙРИТ А.Г.
Реконструкция школ с целью энергосбережения 12

ЗА ЭКОНОМИЮ РЕСУРСОВ

УСТИМЕНКО В.В.
Школы: отопление и энергосбережение 14

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

ТЕТИОР А.Н.
Архитектурно-строительная экология — важная проблема
XXI века 15

В ПОМОЩЬ ПРОЕКТИРОВЩИКУ

СИГАЧЕВ Н.П.
К расчету воздухообмена помещений методом взаимодействующих
объектов 17

ОСПАНОВ А.Н., ТЕМРАЛИНОВ Д.А.
Особенности расчета и конструирования плит перекрытий
с нагрузкой от сантехузлов 19

ИНФОРМАЦИЯ

АЛЕКСАНДРОВ Н.Г., МЕЛАМЕД В.М.
Новое в конструкции узлов наружных стен 18

ШЕНАЛТАН Х.С., ГРИФФ М.И.
Моделирование параметров движения автотранспортных средств 22

ЗЫРЯНОВ В.С.
Развитие представлений о пластических шарнирах при учете
пространственной работы плит 23

ПРЕДСТАВЛЯЕМ ФИРМУ

С. Полонский; "Кредо простое — не останавливаться на достигнутом" 25

ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

Все многообразие инструмента 28
Стиль, комфорт, экономичность 29

ИЗ ИСТОРИИ

БОДАНОВ Ю.Ф.
Открытия делали... пастухи и садовники! 30

В.Ф. ИЛЛАРИОНОВ, Г.Н. НУРМИЕВ (Москва)

Прочный фундамент "Мосфундаментстрой-6"



За свою почти 65-летнюю историю коллектив ЗАО "Мосфундаментстрой-6" вписал немало славных и ярких страниц в строительную летопись Москвы. Все эти годы были периодом непрерывных поисков и экспериментов в совершенствовании организации строительного производства, в повышении его эффективности.

Однако наиболее выдающихся успехов "Мосфундаментстрой-6" добился в последнее десятилетие. Слово "первый", пожалуй, наиболее объективно характеризует деятельность треста с первых дней зарождения новых экономических условий на строительном рынке столицы и страны в целом.

Под руководством Заслуженного строителя России Виктора Ивановича

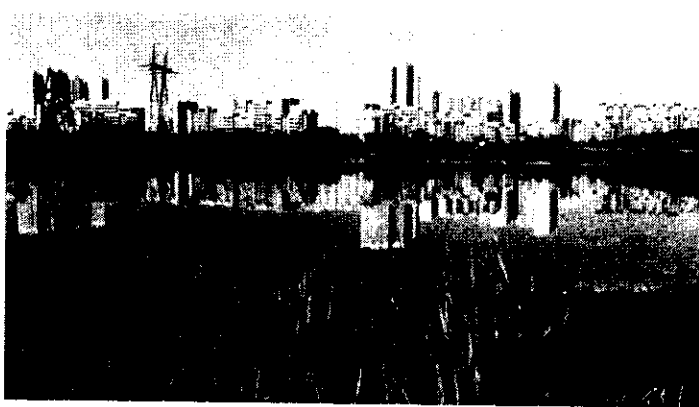
1/6 часть всех построенных в Москве жилищ. Современные жилые комплексы можно встретить в столице буквально повсюду: в микрорайонах Крылатское, Ясенево, Теплый Стан, Дегунино, Бескудниково, Митино, на улицах Гиляровского, Большой Академической. Органично вписались в существующую историческую застройку города комфортабельные жилые кирпичные дома для ЖСК "Театр" во Вла-

низаций, одновременно выполняющая функции генерального подрядчика, проектировщика и заказчика. Она тесно сотрудничает с Главмосстроем, Управлением по внебюджетному финансированию и развитию города, территориальными управлениями капитального строительства и домостроительными комбинатами, другими организациями и службами инвестиционно-строительного комплекса столицы. Это позволяет решать все в проблемы без проволочек и срывов.

В руководимом В.И. Нестеренко коллективе в последние годы произошел ряд кардинальных перемен.

Во-первых, из узкоспециализированной организации, ориентированной в основном на выполнение работ по нулевому циклу, ЗАО "Мосфундаментстрой-6" было реорганизовано в мощную фирму-девелопер. Теперь компания не просто подрядчик — исполнитель работ, а фирма с законченным технологическим циклом.

Сегодня "Мосфундаментстрой-6" в состоянии эффективно реализовать весь процесс создания объекта, комплекса, квартала — от разработки проекта до возведения зданий и про-



Застройка экологически чистых микрорайонов в Митино и Марьином парке

ча Нестеренко "Мосфундаментстрой-6" одним из первых в Главмосстрое организовал работу по принципу треста-стройплощадки с централизованным управлением и финансами. В 1992 г. трест получил статус первого арендного предприятия главка; в 1995 г. было проведено его акционирование, держателями акций стали рабочие и служащие коллектива.

Благодаря использованию новой техники, прогрессивных методов производства работ "Мосфундаментстрой-6" совместно с ДСК-1, ДСК-2 и ДСК-3 столицы в 1997 г. сдал в эксплуатацию около 475 тыс. м² жилья —

сьевском переулке, для "Мосазро". Они стали подлинным украшением города, свидетельствующим о рациональном использовании ведущей фирмой богатого наследия прошлого и достижений современной архитектуры.

Кроме жилья "Мосфундаментстрой-6" строит центральные тепловые пункты, физкультурно-оздоровительные комплексы, современные гаражи и многие другие объекты. Коллективу специалистов фирмы поручено реконструировать и строить заново несколько храмов в Москве и области.

ЗАО "Мосфундаментстрой-6" — одна из немногих строительных орга-

дажи квартир. Созданная три года назад служба заказчика — дочерняя фирма ЗАО "Альстрой" — обеспечивает стабильную работу производственного конвейера: разработку и согласование проектов, землеотвод, строительство и реализацию готовых квартир.

Во-вторых, проведенная реорганизация дала возможность фирме перейти от возведения одиночных объектов к комплексной застройке целых кварталов и микрорайонов. Тем самым обеспечивается не только высокая эффективность работы строительного коллектива, но и весь



9-14 этажный жилой дом на улице Волкова

комплекс требований современной застройки такого уникального мегаполиса, как Москва.

В настоящее время "Мосфундаментстрой-6" выполняет 50% всех строительных работ в Северном округе столицы. В соответствии с постановлением правительства Москвы фирма реконструирует четыре микрорайона в Химках-Ховрине. Совместно с другими организациями "Мосфундаментстрой-6" участвует в создании уникального экспериментального экологически чистого района Куркино. Здесь на территории 790 га будет построено 936,5 тыс. м² комфортабельного жилья. Завершить застройку поселка Куркино намечено в 2003 г. Новый массив войдет в состав Северного округа столицы.

Третьим этапом совершенствования организации строительства в системе "Мосфундаментстрой-6" стал курс на развитие монолитного домостроения. Проблема решалась комплексно. За рубежом было закуплено самое современное оборудование, скользящая опалубка, различные металлоконструкции и приспособления. Одновременно многие инженеры прошли стажировку на фирмах Италии и Франции, занимающихся сооружением монолитных домов. Иностранцы давали уроки шеф-монтажа нашим строителям непосредственно на строящихся в Москве объектах. Эти связи поддерживаются и сегодня.

Фирма стабильно наращивает объемы монолитного и кирпичного строительства. В среднем "Мосфундаментстрой-6" возводит около 25% жилья в монолитном и кирпичном исполнении. Немаловажно и то, что с развитием монолитного домостроения планируется значительно снизить себестоимость работ. Надо сказать, что В.И.Нестеренко и его соратники давно отошли от практики прошлых

лет — гнать "квадраты" любой ценой. Подобная система привела к монотонности, а иногда и к убожеству застройки многих кварталов столицы. Ныне на первый план выдвигаются полифонические требования архитектуры. В качестве примера можно сослаться на жилой комплекс на улице Лавочкина в Химки-Ховрине (проект разработан специалистами ЦНИИЭП



Жилой дом из кирпича на Флотской улице

жилища). Комплекс гармонично вписывается в парковую зону. Дома из пяти и шести этажей окружены тремя монолитными полубашнями. Весь ансамбль выдержан в едином стиле и предусматривает развитую инженерную и социальную инфраструктуру. Реализация проекта обойдется в 30 млн. долл. Новые дома будут введены в эксплуатацию в 2002 г.

"Мосфундаментстрой-6" тесно сотрудничает с рядом ведущих проектных институтов столицы: ЦНИИЭП жилища, "Моспроект-1", Гражданпроект, ЦПИ-31, ЦПИ-53 и др. Такое, основанное на прочной экономической

базе творческое сотрудничество позволяет без промедления внедрять в производство прогрессивные проектные решения, новые технологии и эффективные материалы.

И еще одна отличительная особенность деятельности "Мосфундаментстрой-6" в последние годы — высокая результативность финансовой и инвестиционной работы. В отдельные годы фирма оказалась в состоянии финансировать до трети всего строящегося ею жилья из собственного бюджета. Высока и рентабельность производственной деятельности фирмы. Здесь давно забыли, что такое "долгострой". Экономические результаты очень хорошие: при сроке строительства многих объектов 12 мес. они окупаются всего за один квартал.

На долю ЗАО "Мосфундаментстрой-6" сейчас приходится около 15% ежегодной жилищной программы московского домостроительного комплекса. При такой напряженной программе любая организационная не-

урядица или "мелочь" может обернуться весьма ощутимыми потерями. Чтобы не допустить даже малейших сбоев в строительном конвейере, руководители фирмы неустанно ищут новые пути и методы совершенствования, организации производства.

Еще три года назад В.И.Нестеренко настойчиво выдвигал требование: "Средства из бюджета и внебюджетных фондов должны поступать к исполнителю заказа напрямую". И вот это пожелание, наконец, становится реальностью. Во многом этому способствовало создание Московского строительного союза, почетным пред-

седателем которого избран вице-мэр столицы В.П.Шанцев. Именно он курирует реализацию городской жилищной программы.

С самого начала 2000 г. вся сеть столичных департаментов, связанных со строительством, активно готовилась к внедрению с января 2001 г. новой финансово-инвестиционной схемы реализации жилищной программы. Ставка в проведении новой инвестиционной политики сделана на лидеров столичной стройиндустрии, объединившихся в Московский строительный союз. Помимо "Мосфундаментстрой-6" сюда входят ЗАО "Мосстроймеханизация-5", три домостроительных комбината, ряд строительных управлений. У каждого коллектива — богатый опыт, интересные перспективные наработки. Реализация этих мероприятий сулит городу немалые выгоды.

По новой схеме уже с января 2001 г. "Мосфундаментстрой-6" совместно с партнерами из Московского строительного союза взял обязательство ежегодно самостоятельно инвестировать и строить на выделенных городом площадках по 2 млн.м² жилья. Около 40% будет безвозмездно передано городу для очередников и переселенцев из пятиэтажек.

Обязательство очень и очень напряженное. Но реальные предпосылки для выполнения данной программы есть! Например, в "Мосфундаментстрой-6" для строительства в ближайшие два года подготовлены землеотводы в Северном и Северо-Западном округах. Это целые жилые комплексы на улицах Викторенко, Лодочной с прилегающими территориями. Предстоит массовая реконструкция жилья в Бескудникове, кварталах Хорошево-Мневников. Немало дел и в других районах.

Самоотверженный труд коллектива ЗАО "Мосфундаментстрой-6" отмечен дипломом Золотого бизнеса. Решением Государственного центра "Академстройнаука" РААСН и Международного союза строителей и Торгово-промышленной палаты РФ компания включена в "Реестр надежных организаций строительного комплекса".

Поиск новых организационно-экономических и технических решений в области проектирования и строительства в авангардном коллективе инвестиционно-строительного комплекса Москвы продолжается по всем направлениям. Компания готова к взаимовыгодному сотрудничеству с любыми отечественными и зарубежными партнерами.

ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

Л.И.ГЕЛЬФАНД, кандидат технических наук (ЦНИИЭП жилища)

Сертификат надежности — каждому дому

Нередко, особенно на начальном этапе развития индустриального домостроения, происходила реализация недостаточно научно обоснованных и конструктивно проработанных технических решений через типовые проекты в массовом строительстве, что приводило к неоправданному перерасходу материалов, а в ряде случаев — к нарушению эксплуатационных качеств и даже обрушению зданий и их фрагментов.

В последнее время участились случаи цепного обрушения зданий, в том числе из индустриальных изделий, в результате различного рода взрывов, которые сопровождались многочисленными человеческими жертвами. Поскольку невозможно полностью исключить вероятность возникновения аварийных воздействий или ситуаций, вызванных деятельностью человека (взрывы газа, теракты, пожары, наезды транспорта, дефекты проектирования, строительства и эксплуатации зданий, некачественная их реконструкция с надстройкой, пристройкой, перепланировкой помещений, сопровождаемых ослаблением или перегрузкой несущих элементов и оснований) или природными явлениями (землетрясения, ураганы, оползни, неравномерные деформации оснований), необходимо обеспечить определенную степень безопасности находящихся в зданиях людей и сохранности их имущества за счет уменьшения вероятности прогрессирующего обрушения при локальных разрушениях несущих конструкций.

Обрушения жилых зданий в результате взрывов газа и терактов в Светогорске, Каспийске, Приозерске, Владивостоке, Буйнакске, Москве, Волгодонске и других городах России лишний раз подтверждают актуальность проблемы предотвращения прогрессирующего обрушения зданий при локальных разрушениях одного или нескольких несущих элементов в результате запроектных (не предусмотренных проектом) воздействий.

Решение этой проблемы применительно к строящимся и существующим зданиям требует разработки системы специальных конструктивных мероприятий и соответствующих методов расчета, обеспечивающих пространственное перераспределение усилий в несущей системе от разрушенных элементов.

Стоимость проведения конструктивных мероприятий, необходимых для обеспечения устойчивости зданий при аварийных воздействиях, может быть относительно небольшой, особенно по сравнению с возможными материальными потерями от обрушений и затратами на восстановление зданий, не говоря о невосполнимых человеческих жертвах. К сожалению, с начала 90-х годов из-за недостаточного финансирования были прекращены отечественные разработки методов расчета и принципов конструирования жилых зданий с целью предотвращения их прогрессирующего обрушения при чрезвычайных ситуациях. Изданные в 1999 г. "Рекомендации по предотвращению прогрессирующих обрушений крупнопанельных зданий" лишь несколько дополняют "Рекомендации по обеспечению устойчивости крупнопанельных зданий при аварийных воздействиях", разработанные МНИИГиЭП и включенные в качестве Приложения 2 к "Пособию по проектированию жилых зданий. Вып 3. Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01-85)", разработанному в 1989 г. (ЦНИИЭП жилища). Эти "Рекомендации" нуждаются в дальнейшем существенном разви-

тии и расширении применительно к различным конструктивно-технологическим строительным системам с дифференциацией требуемых степеней защиты зданий в зависимости от их категорий (и, соответственно, стоимости). После доработки с привлечением широкого круга специалистов эти "Рекомендации" должны быть трансформированы в соответствующий раздел СНиП наподобие СНиП "Строительство в сейсмических районах".

Наибольший материальный ущерб и человеческие жертвы вызывают обрушения зданий в результате землетрясений, от которых не застрахованы ни "развивающиеся", ни "развитые" страны (например, катастрофические последствия недавних землетрясений в России, Иране, Турции, Греции, на о. Тайвань, в США, Японии).

Участившиеся сообщения в отечественной прессе о катастрофических последствиях обрушения зданий в результате стихийных и антропогенных воздействий свидетельствуют не только о развитии в стране гласности и не столько об активизации злых сил природы и общества, сколько о скрытых дефектах проектирования, строительства и эксплуатации зданий, проявляющихся во времени, или в экстремальных ситуациях. К сожалению, объективная информация с квалифицированным анализом причин обрушений не становится достоянием научных сотрудников и проектировщиков, в результате чего продолжают закладываться "мины замедленного действия" во вновь строящихся зданиях. Для выявления этих "мин" в проектах строящихся зданий и их обезвреживания в построенных не обязательно дожидаться "пока гром грянет". Достаточно проведения квалифицированной независимой экспертизы проектов и обследования существующих зданий.

Ознакомление с многочисленными типовыми и экспериментальными проектами, а также реальными зданиями, возведенными в обычных и сложных условиях, в том числе пострадавшими от землетрясений, неравномерных деформаций оснований и аварий, свидетельствует о том, что, либо такая экспертиза не проводилась, либо ее выводы не реализованы. Очевидно, из-за пресловутой защиты "чести мундира" и нежелания

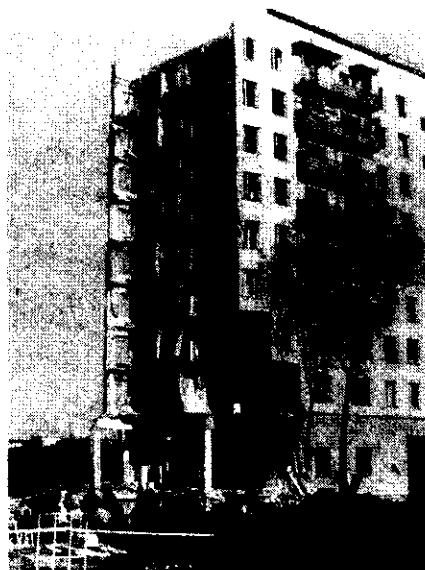


Рис. 1. 9-этажный крупнопанельный дом с продольными несущими стенами на Гурьяновской ул. в Москве после обрушения отсека в результате взрыва

"выносить сор из избы" затруднены не только доступ к проектным материалам и к пострадавшим зданиям для "непосвященных", но и публикации с анализом причин обрушений. Например, данная статья, переданная в "Строительную газету" в конце 1996 г., была необоснованно отвергнута, возможно, за недостаточную актуальность (по их мнению). Увы, теперь тема чрезвычайных ситуаций стала весьма актуальной. Однако превращение анализа причин обрушения зданий в "ноу-хау" и прятание "концов" в землю вместе с остатками зданий и останками жертв создали почву для последующего сокрытия истины.

Поскольку автор не является официальным экспертом и не входит в разряд "посвященных", приходится прибегать к "шпионским" методам получения информации и проведения самостоятельной независимой экспертизы. Недостаточный профессионализм "шпиона", позволяющий получить лишь скудную информацию по аварийным объектам, приходится компенсировать богатым опытом предыдущей профессиональной деятельности по экспертизе проектов и обследованию аварийных зданий, а также по исследованиям, проектированию, строительству и реконструкции многоэтажных зданий в обычных

и сложных инженерно-геологических условиях.

Вот лишь несколько беглых экспертных оценок недавних ЧП.

Цепное обрушение целого отсека 9-этажного жилого дома на Гурьяновской ул. в Москве в результате взрыва (рис. 1) обусловлено крайне неустойчивой к аварийным воздействиям несущей конструктивной системой крупнопанельного здания с тремя продольными несущими стенами, опирающимися в уровне первого этажа на неполный сборный железобетонный связевой каркас с продольными ригелями и кирпичную продольную стену. Из-за редкого расположения и слабой пригрузки поперечных диафрагм жесткости при недостаточной обеспеченности пространственного взаимодействия панелей стен и пустотных плит перекрытий эта система оказалась наименее устойчивой в поперечном направлении. Неполный каркас первого этажа превратил здание в "коLOSSа на глиняных ногах". Для обрушения такого здания достаточно было разрушить лишь одну из колонн или вывести из строя связи между ними.

Обрушения после взрывов крупнопанельных домов в Каспийске и в Буйнакске, отнесенных к сейсмоопасным районам, свидетельствуют о недостаточности связей между панелями стен и плитами перекрытий, необходимых для обеспечения их сейсмостойкости, так как этих связей хватило бы для защиты зданий от прогрессирующего обрушения при локальном разрушении отдельных несущих элементов в уровне нижних этажей.

Обрушение навесных панелей продольных наружных стен 9-этажного дома в Волгодонске в результате взрыва снаружи объясняется их слабой привязкой к панелям поперечных несущих стен. Отрыв стеновых панелей вызвала декомпрессия, последовавшая за компрессией от взрыва. Обрушение навесных панелей не повлекло за собой прогрессирующего обрушения здания, так как сохранилась несущая конструктивная система, образованная часто расположенными панелями поперечных несущих стен, обуславливающих повышенную устойчивость здания к горизонтальным воздействиям в поперечном направлении, что и имело место при взрыве со стороны фасада здания.

Падение утепляющих панелей торцевой стены 5-этажного крупнопанельного дома на Краснодарской ул. в Москве не вызвало его прогрессирующего обрушения, так как сохранилась его несущая конструктивная система, образованная часто расположенными тонкостенными панелями поперечных стен и навесными панелями продольных наружных стен. Обрушение навесных торцевых панелей, очевидно, было вызвано коррозией их связей с панелями несущих торцевых стен. Ознакомление с проектом домов этой серии (К-7), возведенных в начале 60-х годов, свидетельствует о ненадежности крепления навесных панелей наружных стен (торцевых и фасадных) и подверженности их связей и закладных деталей коррозии в результате затекания влаги через стыки или образования конденсата из-за имеющихся "мостиков холода" по контуру панелей.

Обрушения фрагментов и целиком многоэтажных крупнопанельных зданий в Ленинграде, Новомосковске, Москве (на Нахимовском проспекте) и в других городах, имеющих перекрестно-стенную несущую конструктивную систему с широким шагом поперечных несущих стен, происходили без взрывов и землетрясений из-за неблагоприятного сочетания неудачного решения стыковых соединений панелей стен и плит перекрытий, а также нарушений технологии их монтажа. Чаще всего такие обрушения возведенных в зимнее время зданий происходят весной при оттаивании свежемороженого раствора или бетона, особенно, в случае домоноличивания горизонтальных стыков (при одностороннем опирании плит перекрытий) в сочетании с использованием бессварных соединений панелей. Положение усугубляется тем, что при оттаивании раствора существенно уменьшаются силы трения в горизонтальных швах, в значительной степени обеспечивающие устойчивость панельных зданий при горизонтальных воздействиях или возникновении больших эксцентриситетов передачи вертикальных усилий панелями несущих стен.

Все эти и предшествовавшие им многочисленные обрушения панельных зданий дают повод неспециалистам (не только потребителям недвижимости и риэлторам, но и многим чиновникам от строительства) счи-

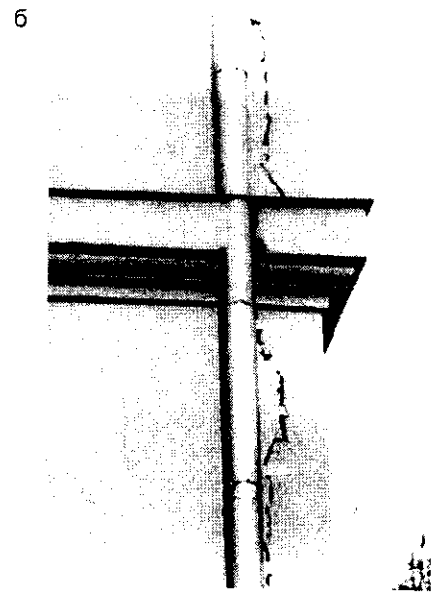


Рис. 2. 9-этажный кирпичный дом с поперечными несущими стенами на Щербакоской ул. в Москве после обрушения отсека в результате взрыва
а — фрагмент фасада; б — угол дома с вертикальной трещиной

тать панельные здания "карточными домиками", а некоторым "специалистам" разыгрывать "панельную карту" в политических играх за государственный счет.

В то же время при рациональных объемно-планировочных решениях, определяющих структуры несущих систем, именно железобетонные панельные элементы при надежных конструкциях их стыковых соединений позволяют создавать пространственные несущие системы в виде призматических многоячеистых оболочек, обладающих повышенной устойчивостью к аварийным и сейсмическим воздействиям. Это было обосновано многочисленными теоретическими и экспериментальными исследованиями конструктивных элементов, их стыковых соединений и несущих систем зданий, а также подтверждено натурными испытаниями и реальными землетрясениями (в том числе разработками автора).

На основании проведенной в конце 70-х годов экспертизы проектов жилых зданий, возводимых в Армении, автором были выявлены существенные дефекты их конструкций и предложены технические решения, реализация которых в 9-этажных односекционных крупнопанельных домах обеспечила их полную сохранность во время землетрясения 1988 г., оказавшегося разрушительным для

остальных, особенно каркасно-панельных зданий, подверженных прогрессирующему обрушению из-за большой неравномерности и концентрации усилий в стыковых соединениях элементов каркаса и неспособности к их перераспределению.

Еще более предрасположены к прогрессирующему обрушению кирпичные дома, не имеющие необходимых горизонтальных и вертикальных связей между перекрытиями и стенами, обеспечивающих их пространственное взаимодействие, о чем, в частности, свидетельствуют обрушения в результате взрывов многоэтажных кирпичных домов в Москве на Каширском шоссе, где здание обрушилось полностью, и на Щербакоской улице, где произошло обрушение отсека здания (рис. 2, а), объемы которого могли многократно возрасти при отрыве торцевой стены по образовавшейся на углу здания вертикальной трещине (рис. 2, б).

Несмотря на низкую надежность кирпичных зданий, особенно в сейсмических районах (из-за массивности и низкого сопротивления стен горизонтальным воздействиям), они считаются наиболее престижными, так как минимальный модульный элемент — кирпич — не ограничивает творческую фантазию архитектора. Далее идут каркасные здания, обеспечивающие относительную свободу

планировки, но практически не защищенные от прогрессирующего обрушения. Затем монолитные, объемно-планировочные параметры которых должны увязываться с параметрами инвентарной опалубки, а их монолитность относительна, так как швы бетонирования при землетрясении превращаются в "швы скольжения" и их раскрытие в зонах отрыва приводит к перетеканию поперечных сил в зоны сжатия, что чревато опасностью скалывания монолитных стен по наклонным плоскостям или отрывом наружных стен с последующим возможным обрушением зданий. Замыкают список потребительских и риэлторских симпатий панельные здания, степень сейсмостойкости которых определяется степенью мастерства и взаимодействия архитекторов и конструкторов (в идеале желательно, чтобы Автор был "един в двух лицах").

К сожалению, такое встречается крайне редко, и проектирование ведется по принципу игры в "буриме". Очевидно, гарантии надежности качества и безопасности, требуемые для товаров повседневного спроса, еще не стали обязательными для такого товара пожизненно-повседневного спроса, как жилье. Остается надеяться, что с утверждением такой гарантии и учете ее в системе страхования недвижимости появится стимул для совершенствования несущих конструктивных систем зданий. А до той поры все предложения по повышению надежности конструкций зданий будут оставаться благими пожеланиями, которыми для их обитателей "вымощена дорога в ад" при чрезвычайных ситуациях.

В сфере наиболее массового индустриального домостроения в особой степени проявляется консерватизм проектировщиков и строителей, обусловленный, с одной стороны, инерцией мышления, а с другой — сложностью изменения формооснастки изделий. Все это не способствует разработке и реализации более надежных и эффективных конструкций, приводя в ряде случаев к массовому тиражированию на протяжении многих лет недостаточно эффективных и надежных технических решений, положенных в основу проектов еще "на заре индустриального домостроения".

Не меньшую опасность представляет и излишний оптимизм, проявля-



Рис. 3. 9-этажный крупнопанельный дом с рамным вариантом панелей ограждений в Ташкенте

емый при реализации недостаточно проработанных и проверенных "панелей". Например, "гибкие" первые этажи, "качающиеся опоры", "сухие" горизонтальные стыки или системы "пассивной" и "активной" сейсмозащиты зданий, призванные уменьшить возникающие в них при землетрясениях усилия, на деле зачастую приводили к ухудшению условий работы элементов и снижению общей устойчивости сооружений. Представляется, что более надежным и эффективным способом снижения уровня сейсмических усилий в здании является обеспечение максимального пространственного взаимодействия всех стен и перекрытий путем создания несущей системы в виде замкнутой призматической оболочки, а также использование конструктивных эле-

ментов и стыковых соединений, способствующих естественному увеличению зоны неупругих деформаций элементов и общих диссипативных свойств здания. Это, в частности, осуществлено в многоэтажных панельных зданиях в Алма-Ате и Ташкенте (рис. 3), где для создания замкнутого контура использованы сейсмонесящие панели ограждения лоджий (а.с. № 317766), а для повышения прочности стен и увеличения потерь энергии на "сухое трение" — контактно-монолитные горизонтальные стыки (а.с. № 579386), а также под Владивостоком (рис. 4), где за счет введения специальных связей (патент № 1768735) обеспечена повышенная сейсмостойкость слабоустойчивых даже для обычных условий (без аварийных воздействий) зданий. Прове-

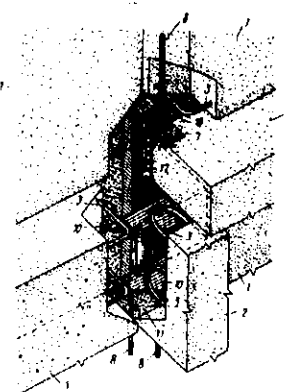
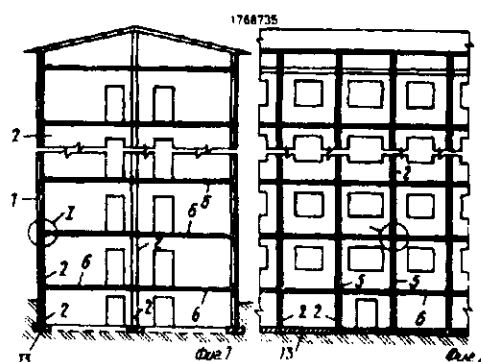


Рис. 4. Владивосток. 5-этажный крупнопанельный дом с наружными и внутренними продольными и поперечными несущими стенами, объединенными в пространственную систему с помощью специальных связей (патент № 1768735)

денные натурные испытания домов-представителей на инерционные воздействия, близкие к расчетным 9-балльным, подтвердили их высокую сейсмостойкость.

Сокращение в последнее время строительства многоэтажных зданий сопровождается расширением индивидуального самостоятельного строительства малоэтажных кирпичных и мелкоблочных "коттеджей", ведущегося, как правило, без привлечения квалифицированных специалистов. Зачастую это приводит не только к нарушению эксплуатационных качеств зданий, но и к их разрушениям и даже обрушениям вследствие дефектного проектирования и строительства, а также в результате аварийных воздействий. При этом часто приходится сталкиваться с повреждениями малоэтажных домов на просадочных и подверженных морозному пучению грунтах (характерных для Подмосковья), устройство фундаментов которых требует принятия специальных конструктивных мероприятий. Особенно дорого может обойтись обитателям коттеджей самостоятельное строительство в сейсмоопасных районах.

Во избежание продолжения цепи трагических последствий дефектного проектирования и строительства зданий представляется необходимой их срочная паспортизация с сертификацией надежности их несущих систем применительно к расчетным воздействиям на основе проведения независимой квалифицированной государственной экспертизы действующих проектов и обследования построенных зданий, в первую очередь, в сейсмоопасных районах. Для облегчения сбора, обобщения и оперативного использования информации о зданиях и их элементах целесообразно систематизировать ее запись в виде унифицированных цифровых или буквенных кодов с созданием базы данных. При этом некоторые характеристики, не поддающиеся четкому математическому описанию, могут быть определены на основе квалиметрических экспертных оценок.

Предлагаемая система паспортизации зданий позволит автоматизировать не только обобщение и обработку информации, но и проектирование систем усиления конструкций с определением объемов и

очередности необходимых работ, а также облегчит обеспечение четкой адресности выделяемых на реконструкцию средств и контроль за их поступлением. В случае же повреждений или обрушений зданий упрощается поиск виновников допущенных дефектов, что повысит ответственность подхода к проектированию и строительству и в конечном итоге улучшит качество зданий и повысит надежность обеспечения безопасности их обитателей. Со временем должна быть создана система страхования зданий, в которой отразится степень их надежности, что должно стимулировать вложение средств в совершенствование конструкций. Здание, как и любой товар, должно иметь гарантии качества и надежности, оцениваемые в денежном эквиваленте. Даже самому "крутому" владельцу недвижимости, для которого стоимость строительства не существенна, не хочется оказаться под развалинами своего "дома-крепости" при случайных воздействиях или отчаянных действиях злоумышленников.

До налаживания "обратной связи" в виде страховки на недвижимость (как это принято в развитых странах) ее функции должна выполнять независимая государственная экспертиза, для чего необходимо привлечение квалифицированных специалистов, имеющих необходимую научную базу, положительный опыт проектирования и строительства, способных выявить дефекты технических решений и дать рекомендации по их устранению.

Приведенные недостатки индустриальных зданий в сочетании с низким качеством их строительства при высокой стоимости заводских изделий в значительной степени способствовали дискредитации индустриального домостроения в России. Уменьшение государственного финансирования массового строительства привело к сокращению его объемов. В то же время увеличилось частное финансирование индивидуального строительства эксклюзивного жилья, что обусловило расширение реализации новых технологий с использованием монолитного бетона и инвентарной или оставляемой опалубки, позволяющих удовлетворять запросы незначительной состоятельной части общества. К сожалению, все это требует дорогостоящих мате-

риалов и изделий (как правило, импортных) и сопряжено с увеличением построечной трудоемкости возведения зданий, поэтому генеральным направлением массового строительства многоэтажных зданий остается индустриальное с максимальным использованием изделий заводского производства.

Подробнее анализ различных конструктивных систем зданий с точки зрения их надежности при аварийных и сейсмических воздействиях, а также более детальное описание некоторых технических решений крупнопанельных зданий, в том числе реализованных в экспериментальном и массовом строительстве, даны в публикациях автора [1-10].

Список литературы

1. Гельфанд Л. Анализ конструктивных систем панельных зданий повышенной этажности // "Жилищное строительство", 1968, № 9.
2. Гельфанд Л.И. К повышению надежности и экономической эффективности строительства сейсмостойких многоэтажных крупнопанельных зданий // "Конструкции крупнопанельных жилых домов". — М.: ЦНИИЭП жилища, 1973.
3. Гельфанд Л.И. Новая конструктивная система многоэтажного крупнопанельного дома для района Алма-Аты с 9-балльной сейсмичностью // "Конструкции жилых и общественных зданий". — М.: ЦНТИ, 1973.
4. Гельфанд Л.И. К расчету стен многоэтажных крупнопанельных зданий для районов высокой сейсмической активности // "Конструкции жилых и общественных зданий". — М.: ЦНТИ, 1973.
5. Гельфанд Л.И. Конструкции многоэтажных панельных зданий в высокосейсмических южных районах СССР. — М.: ЦНИИС, 1978.
6. Гельфанд Л.И. Исследования нелинейной работы железобетонной модели панельного здания при горизонтальных нагрузках // "Конструктивные системы сборных жилых зданий". — М.: ЦНИИЭП жилища, 1984.
7. Гельфанд Л.И. Горизонтальные стыки сейсмостойких панельных зданий. — М.: ЦНТИ, 1986.
8. Гельфанд Л.И. Некоторые уроки Спитакского землетрясения // "Жилищное строительство", 1989, № 9.
9. Гельфанд Л.И. Эффективные конструкции многоэтажных сейсмостойких крупнопанельных жилых зданий / Сб. IX Европейской конференции по сейсмостойкому строительству. — М.: ЦНИИСК, 1990.
10. Гельфанд Л.И. К защите зданий от обрушений при авариях и землетрясениях // "Жилищное строительство" 1997, № 5, 6, 8, 9.

О.И. ПОНОМАРЕВ, И.В. ЛЕБЕДЕВА, кандидаты технических наук, Л.М. ЛОМОВА, инженер (ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко), Н.Н. КРУЧИНИН, кандидат технических наук (МГСУ), В.М. КОМОВ, И.А. ЕРЕМЕЕВ, инженеры (ЗАО "Победа/Кнауф")

Керамобетонные перемычки

В настоящее время в малоэтажном жилищном строительстве (для возведения индивидуальных жилых домов и т.п.) применяются керамобетонные перемычки, выпускаемые ЗАО "Победа/Кнауф".

Керамобетонные перемычки представляют собой балку высотой 65 мм, различной длины. Балка состоит из облицовочных керамических камней и железобетонного стержня. Керамические камни имеют сечение в виде швеллера и внешние размеры, равные размерам кирпича (250x120x65 мм). Железобетонный стержень сечением 60x45(н) мм выполнен из мелкозернистого бетона, в растянутой зоне которого расположена рабочая арматура диаметром 8–10 мм. Защитный слой бетона составляет около 10 мм, для установки арматуры в проектное положение используются пластмассовые фиксаторы. Швы между керамическими камнями не заполнены и имеют ширину 3–10 мм (3–6 мм для первой серии [2], 6–10 мм — для второй серии испытаний керамобетонных перемычек). Общий вид керамобетонной перемычки показан на рисунке.

Немецкий опыт исследования и применения этих перемычек [1] показывает, что минимальное их сечение составляет 120x60(н) мм, а минимальная высота железобетонного стержня 50 мм. При этом при высоте перемычек менее 60 мм монтажный пролет перемычек не должен превышать 1 м.

Первая серия исследований перемычек в ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко [2] позволила разработать технические решения для выпуска усовершенствованных керамобетонных перемычек.

Вторая серия исследований усовершенствованных керамобетонных перемычек включала экспериментальные исследования образцов материалов (бетона, арматуры, керамического камня), элементов перемычек и самих перемычек длиной 1; 1,25; 1,5 м, а также теоретические исследова-

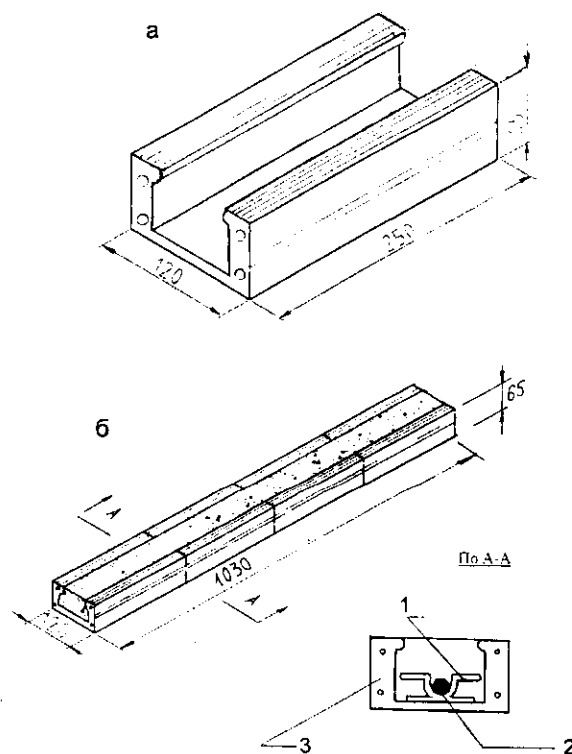
ния несущей способности перемычек, в том числе с помощью метода конечных элементов. Необходимо отметить, что исследуемые керамобетонные перемычки были взяты из рядовых партий изделий, стандартные образцы материалов были изготовлены на заводе, элементы перемычек были выполнены специально, но из обычных материалов.

Испытания образцов бетона, арматуры и керамического камня проводились в соответствии с ГОСТ 10180-90, ГОСТ 1497-84*, ГОСТ 8462-85. Элементы перемычек в виде керамического камня, заполненного бетоном, были испытаны на сдвиг —

выдавливание бетона из камня. В результате испытаний образцов материалов установлено следующее.

Бетон стержня — мелкозернистый, на гранитном щебне фракции 4–8 мм. Величина нормативного значения прочности бетона на сжатие составляет $R_{\text{вп факт}} = 25 \text{ МПа}$ (250 кг/см^2), что практически соответствует классу бетона по прочности на сжатие В25 ($R_{\text{вп}} = 25,5 \text{ МПа} = 260 \text{ кг/см}^2$, $R_{\text{впн}} = 1,95 \text{ МПа} = 19,9 \text{ кг/см}^2$). Величина нормативного значения прочности бетона на растяжение фактически составляет $R_{\text{впн}} = 2,4 \text{ МПа} = 24 \text{ кг/см}^2$, что соответствует классу бетона по прочности на растяжение В_{2,4}. Деформационные характеристики бетона приняты на основании установленных прочностных характеристик в соответствии с нормами [3], например, модуль упругости бетона принят равным $E_b = 34500 \text{ МПа}$ (352000 кг/см^2).

Используемая арматурная сталь периодического профиля диаметром 8,62 (1/3") мм и площадью $A = 0,583 \text{ см}^2$, с прочностными характеристиками $\sigma_{0,2} = 5018 \text{ кг/см}^2$ и $\sigma_u = 7075 \text{ кг/см}^2$. В дальнейшем допускается принять прочностные и деформационные характеристики арматурной стали с учетом [3], равными отечественной арматуре класса А-III_в — А-IV с $R_{\text{сн}} = 500 \text{ МПа}$ (5000 кг/см^2), $R_s = 420 \text{ МПа}$



Керамический камень (а) и керамобетонная перемычка (б)
1 — фиксатор для укладки арматуры; 2 — арматура; 3 — П-образный камень

(4200 кг/см²), модуль упругости $E_s = 180000$ МПа (1800000 кг/см²).

Керамические камни имеют величины среднего значения прочности на сжатие 34 МПа (340 кг/см²), на растяжение — 0,8 МПа (8 кг/см²). При этом прочность камня на растяжение получена в результате испытаний элементов перемычек на сдвиг. Нормативные значения этих характеристик камня возможно принять соответственно $R_{сж0,95} = 23...25$ МПа (230...250 кг/см²) и $R_{р0,95} = 0,5$ МПа (5,2 кг/см²). Для указанных камней впервые была получена оценка величины начального модуля упругости $E_k = 314000$ МПа (320000 кг/см²).

Величина сцепления между бетоном и керамикой в рассматриваемом элементе может быть принята равной величине прочности керамического камня на растяжение $R_{сц} = 0,8$ МПа (8 кг/см²), нормативное значение составляет около $R_{сц0,95} = 0,5$ МПа (5,2 кг/см²).

Испытания керамобетонных перемычек, как отдельных железобетонных балок, выполнены в соответствии с ГОСТ 8829-85. В результате испытаний получена зависимость "нагрузка-прогиб" для зоны чистого изгиба (и вблизи нее) рассматриваемой перемычки и установлен механизм разрушения перемычек.

В табл.1 для перемычек различной длины приведены средние значе-

ния величины нагрузки, при которых раскрываются трещины в керамике и происходят быстро нарастающие деформации (прогиб) перемычки.

Накопление повреждений и исчерпание несущей способности керамобетонных перемычек происходило в следующей последовательности: нарастание прогиба перемычки и достижение им величины, большей предельно допустимого значения; образование и раскрытие трещин в керамике (что недопустимо по СНиП

II-22-81), нормальных к продольной оси элемента (от действия изгибающего момента) или наклонных (от действия поперечных сосредоточенных сил);

разрушение перемычки по сжатой зоне железобетонного сечения между керамическими камнями с последующим нарастанием упруго-пластических деформаций арматуры (без ее разрыва);

хрупкое разрушение керамического камня.

При этом раскрытие наклонных трещин имело место для перемычек длиной 1,25–1,5 м, как правило, при наличии дефектов в бетонном стержне (неплотный бетон, мелкие пустоты). При ширине пустых швов между керамическими камнями более 5 мм, как правило, разрушение керамики из-за давления друг на друга смежных камней не происходило.

Следует отметить, что в наиболее неблагоприятных условиях работы находятся железобетонные сечения перемычки между керамическими камнями (в швах между камнями), а совместная работа керамических камней и железобетонного стержня может быть только между швами.

Теоретические исследования включали выполнение проверочных расчетов железобетонных сечений керамобетонных перемычек в соответствии с действующими норма-

ми, равных соответственно 0,2 и 0,75–0,6, а при расчете наклонных сечений — коэффициентов условий работы бетона, достигающих 0,75–0,37, позволяет получить приемлемую согласованность с экспериментальными данными.

Методика расчета рассматриваемого элемента в нормах [3] отсутствует. Поэтому оценки ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси, и величины прогибов, полученных по нормам [3], являются достаточно приближенными и не соответствуют фактической работе перемычки (не учитываются составное сечение, процессы ползучести, трещинообразования и пр.).

Теоретические исследования с помощью метода конечных элементов (МКЭ) [4] основывались на использовании комплекса программ "КОСМОС/М". Они включали построение конечноэлементной модели керамобетонной перемычки (для совместной работы камня и бетона с арматурой) и вычисление перемещений, деформаций и напряжений в характерных точках конструкции в процессе деформирования под действием экспериментальной нагрузки. При этом на данном этапе исследований рассматривалась линейная постановка задачи. Отдельные результаты вычислений приведены в табл.2.

В табл.2 приведены нагрузки, при

Таблица 1

| Перемычка длиной (расчетный пролет), м | Нагрузка образования трещин, кг | | Прогиб (в центре) при образовании трещин, мм | | Нагрузка при прогибе [f] = 4,5; 5,8; 7 мм соответственно, кг | | Нагрузка разрушения перемычки (бетона), кг | | Прогиб перед разрушением бетона, мм |
|--|---------------------------------|------------|--|------------|--|-------------|--|----------|-------------------------------------|
| | $N_{минтр}$ | $N_{сртр}$ | $f_{мактр}$ | $f_{сртр}$ | $N_{мин[f]}$ | $N_{ср[f]}$ | $N_{мин}$ | $N_{ср}$ | |
| L = 1 (l = 0,88) | 445 | 503 | 6,33 | 5,37 | 450 | 483 | 610 | 681 | 10,36 |
| L = 1,25 (l = 1,12) | 300 | 331 | 9,68 | 8,16 | 215 | 267 | 426 | 437 | 19,2 |
| L = 1,5 (l = 1,38) | 300 | 314 | 13,69 | 11,10 | 205 | 232 | 380 | 406 | 22,19 |

которых происходит образование трещин, приводящих к исчерпанию несущей способности конструкций. Первые из приведенных строк показывают начало образования вертикальных или наклонных трещин в растянутой зоне бетона железобетонного стержня и в керамическом камне. Последняя строка характеризует разрушение по сжатой зоне бетона при достижении предельного значения прочности бетона на сжатие. В последних двух столбцах таблицы знак "плюс"

ниже величины нагрузки, при которых раскрываются трещины в керамике и происходят быстро нарастающие деформации (прогиб) перемычки.

В результате выполнения проверочных расчетов по первой группе предельных состояний установлено, что эффективность работы железобетонного стержня невелика и, очевидно, обусловлена наличием дефектов в изделиях. Например, введение при расчете железобетонного стержня по нормальным сечениям коэффициентов условий работы бетона и армату-

которых происходит образование трещин, приводящих к исчерпанию несущей способности конструкций. Первые из приведенных строк показывают начало образования вертикальных или наклонных трещин в растянутой зоне бетона железобетонного стержня и в керамическом камне. Последняя строка характеризует разрушение по сжатой зоне бетона при достижении предельного значения прочности бетона на сжатие. В последних двух столбцах таблицы знак "плюс"

| № п/п | Нагрузка, Р, кг | Длина, L, см | Прогиб, U, мм | Узловые напряжения, кг/см ² | | | Напряжения в элементах (по верхней грани), кг/см ² | | |
|-------|-----------------|--------------|---------------|--|------------|------------|---|--------------|--------------|
| | | | | σ_x | σ_y | σ_z | σ_x^* | σ_y^* | σ_z^* |
| 5 | 250 | 100 | 1,12 | 32,6 | 22,5 | 140 | 237,2 | 65,1 | 263,1 |
| | | | | -32,4 | -34,2 | -192,5 | | -33,9 | -220 |
| 6 | 300 | 100 | 1,35 | 39,1 | 27 | 168 | 284 | 78,1 | 315,7 |
| | | | | -38,9 | -41,1 | -231 | | -40,7 | -263,6 |
| 3 | 150 | 125 | 1,25 | 24 | 17 | 111,1 | 139,3 | 47,2 | 199 |
| | | | | -19,4 | -24,8 | -154,6 | | -22,4 | -167 |
| 4 | 200 | 125 | 1,66 | 32 | 22,6 | 148,1 | 185,7 | 63 | 265,3 |
| | | | | -25,9 | -32,9 | -206,1 | | -29,7 | -223,5 |
| 5 | 250 | 125 | 2,08 | 40 | 28,3 | 185,1 | 232,2 | 78,7 | 331,7 |
| | | | | -32,3 | -41,2 | -257,6 | | -37,1 | -279,4 |
| 5 | 150 | 150 | 2,18 | 27,9 | 20,3 | 119,6 | 177,5 | 57,2 | 235,2 |
| | | | | -16,8 | -12 | -176,7 | | -28,3 | -202 |
| 6 | 200 | 150 | 2,90 | 37,2 | 27 | 159,5 | 236,6 | 77,1 | 313,6 |
| | | | | -22,4 | -16 | -235,6 | | -37,7 | -269,4 |

* Напряжения в арматуре.

означает наибольшие растягивающие напряжения в поперечном сечении перемычек (для балки постоянного сечения они расположены по нижней кромке керамического камня, для балки со швами — в растянутой зоне бетона швов); знак "минус" — наибольшие сжимающие напряжения в верхнем сечении бетонного ядра.

Соответствующая величина расчетной нагрузки находится линейной интерполяцией. Так, для перемычки длиной 1 м она составляет $N = 2P = 569$ кгс; для перемычки длиной 1,25 м — 447 кгс и для перемычки длиной 1,5 м — 371 кгс. Полученные значения приемлемым образом согласуются с данными эксперимента о величине разрушающей нагрузки и подтверждают правильность принятой расчетной схемы МКЭ.

Вычисления с помощью МКЭ показали, что швы между керамическими камнями являются концентраторами напряжений, а несущую способность перемычки определяет сечение железобетонного стержня в пустом шве. Таким образом, работа керамобетонной перемычки сводится к работе железобетонного стержня (напряжения в бетоне швов почти втрое выше, чем в остальных сечениях балки).

В области небольших деформаций (при прогибе не более 1/350–1/400) использование МКЭ в линейной постановке задачи дает достаточно приемлемое согласование с вычислениями по нормам и данными эксперимента.

Главной причиной расхождений данных эксперимента и результатов

вычислений является отличие расчетной модели от фактической (в том числе нелинейная работа материалов, раскрытие трещин и ползучесть бетона и пр.). При этом следует особо выделить, что построение модели роста деформаций в керамобетонной перемычке при увеличении нагрузки осложняется наличием трудно прогнозируемых и описываемых дефектов в ней.

Вторая серия исследований показала, что принятый для изготовления указанных перемычек бетон имеет физико-механические характеристики, достаточно хорошо сочетающиеся с физико-механическими характеристиками керамического камня. Это сказывается на некотором улучшении работы керамобетонных перемычек и увеличении величины контрольных нагрузок на экспериментальные образцы по сравнению с ранее проведенной (первой серией) исследований [2].

Проведенные исследования позволили разработать рекомендации по совершенствованию конструкции и эксплуатационных характеристик указанных керамобетонных перемычек и технологии их изготовления.

На основе полученных результатов исследований указанных перемычек (при ограниченном объеме экспериментальных данных) и с учетом инженерного опыта возможно из условия обеспечения прогиба принять в технических условиях [5] величину нагрузки от свежесложенной кладки для перемычек длиной около 1 м, равной 225 кг/м, а для перемычек 1,25 и 1,5 м — соответственно 90 и 70 кг/м.

Увеличение несущей способности керамобетонных перемычек позволит упростить их использование при возведении кладки и расширить область их применения в гражданском строительстве.

В дальнейших исследованиях керамобетонных перемычек практический интерес могут иметь испытания перемычек при длительном нагружении с учетом температурно-влажностных воздействий, а также проведение соответствующих теоретических исследований.

Список литературы

1. Указания по расчету параметров и изготовлению плоских перемычек. Календарь кирпичных кладок 1980. // Справочник по кирпичным кладкам, стеновым строительным материалам, звуко-, тепло- и влагоизоляции. Берлин-Мюнхен-Дюссельдорф, Изд-во Вильгельм Эрнст и сыновья, 1980.
2. О применении керамобетонных перемычек в строительстве/Пономарев О.И., Ломова Л.М., Кручинин Н.Н., Комов В.М. // Строительные материалы, 1999, № 8–9.
3. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения (к СНиП 2.03.01-84). ЦНИИПромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. — 192 с.
4. К. Бате, Р. Вилсон. Численные методы анализа и метод конечных элементов. Пер. с англ. — М.: Стройиздат, 1982.
5. ТУ 5828-019-03984362-98. Технические условия. Перемычки керамобетонные /ЗАО "ПОБЕДА/КНАУФ". — СПб, 1998, 11.

А.Г.БЕЙРИТ, заместитель директора ГУП Мосгипронисельстрой

Реконструкция школ с целью энергосбережения

Большинство школ в настоящее время по теплотехническим характеристикам наружных стен, окон, дверей, покрытий, перекрытий над подвалами и по инженерному оборудованию не отвечают современным требованиям строительной теплотехники. Сложные по конфигурации в плане школьные здания трудно сориентировать с учетом инсоляции и розы ветров.

Анализируя типовые проекты, по которым были построены школьные здания за последние 30 лет (до 1996 г.), следует отметить, что по объемно-планировочным решениям это, как правило, различные по конфигурации в плане строения: П-Г-Н-образной формы и прямоугольные с внутренним двором. Ширина основных корпусов до 12 м, т.е. это узкокорпусные здания с большой площадью наружного остекления. Особенно большие площади остекления имеются в переходах и соединительных галереях.

Сотрудниками ГУП Мосгипронисельстрой были обследованы школы в различных районах Московской области (Павлово-Посадский, Ступинский, Талдомский, Луховицкий, Наро-Фоминский и др.) и изучены результаты обследований, выполненных другими организациями в различных регионах России. Были определены общие недостатки, свойственные этим зданиям, влияющие на тепловой режим и микроклимат внутренних помещений школьных зданий. На этой основе ГУП Мосгипронисельстрой разработал документацию для реконструкции школьных зданий с целью энергосбережения.

В процессе проведения мероприятий по утеплению ограждающих конструкций возникает уникальная возможность — создание привлекательного образа школы, который отсутствует в устаревших типовых зданиях со стенами из кирпича, керамзитобетонных блоков, с железобетонным каркасом и навесными панелями. Мероприятия по совершенствованию архитектурно-планировочных решений можно проводить как в полном объеме, так и частично, в зависимости от финансирования:

создание архитектурно-вырази-

тельных фасадов с помощью оригинальных цветовых решений, комбинированием предлагаемых отделок (кирпич, камень, защитный экран из разных материалов, штукатурка), использованием современных пластических приемов;

замена традиционных оконных переплетов на современные с выразительным рисунком, применение "тепловых" штор. Устройство на окнах утепленных ставень и светопрозрачных пленок. Уменьшение до нормативной площади световых проемов. Ликвидация излишнего остекления лестничных клеток, коридоров, переходов, вестибюлей, бытовых и хозяйственных помещений;

создание интересных архитектурно-выразительных входных групп с утепленными тамбурами;

устройством скатных кровель, козырьков и световых фонарей при достаточном узком корпусе.

Необходимо особо подчеркнуть, что разработанные энергосберегающие мероприятия ни в коей мере не снижают уровень освещенности в учебных классах и кабинетах.

Одним из важных направлений улучшения условий жизнедеятельности в школах, создания в них экологически чистой среды обитания при одновременном сокращении финансовых затрат на эксплуатацию здания является внедрение современного санитарно-технического оборудования и реконструкция существующих инженерно-технических систем.

Важным условием энергосбережения при реконструкции оборудования школьных зданий является комплексность проводимых мероприятий. В работе, выполненной Мосгипронисельстроем при участии Академического центра теплоэнергоэффективных технологий (Санкт-Петербург),

приведены рекомендации и технические решения по модернизации всех систем: отопления и вентиляции, водоснабжения и теплоснабжения. Это позволяет выбрать решение в зависимости от целей и условий реконструкции школьного здания.

Особое внимание уделено различным видам котлов для школьных котельных. На рис. 1 и 2 приведены принципиальные схемы модульной котельной на два котла и модульной котельной на два вида топлива. Модульная котельная на два котла включает блок химводоподготовки, блок для подпитки сети, пластинчатый теплообменник для системы горячего водоснабжения, калорифер для поддержания температуры, вентилятор для подачи воздуха в котельную, регулятор для регулирования температуры в системе отопления.

Модульная котельная на два вида топлива запроектирована на использование газа или мазута. Для работы котлов на мазутном топливе предусматривается отдельностоящая насосная станция с устройством для подогрева мазута.

Разработаны также предложения по реконструкции твердотопливных котельных, работающих на угле, торфе, горючих сланцах, дровах.

Весьма эффективным при проведении реконструкции с целью энергосбережения является утилизация тепла вытяжного воздуха в системах вентиляции школ. Наиболее перспективным считается система утилизации тепла с рекуперативным теплообменником. Теплообменник-рекуператор, приточный и вытяжной вентиляторы и фильтры находятся в одном агрегате, который снабжается также дополнительным электрическим или водяным калорифером. Вытяжной воздух, двигаясь навстречу наружному, частично прогревает его и затем выбрасывается в атмосферу. В тех случаях, когда вытяжка и узел подогрева приточного воздуха находятся на достаточном удалении, рекомендуется применять системы с промежуточным теплоносителем. В этом варианте теплообменники-утилизаторы состоят из двух групп калориферов — тепловоспринимающей и теплоотдающей, связанных общим контуром с промежуточным теплоносителем, циркулирующим с помощью насоса.

Расчетами, проведенными в данной работе, определена экономия тепла, полученная за счет снижения теплотерь в результате проведения энергосберегающих мероприятий. Утилизация тепла вытяжного воздуха является наиболее эффективной. Так, годовой расход тепла до прове-

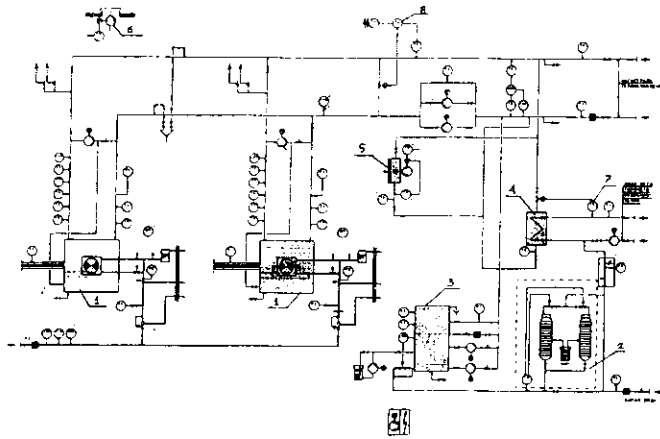


Рис. 1. Принципиальная схема модульной котельной на два котла

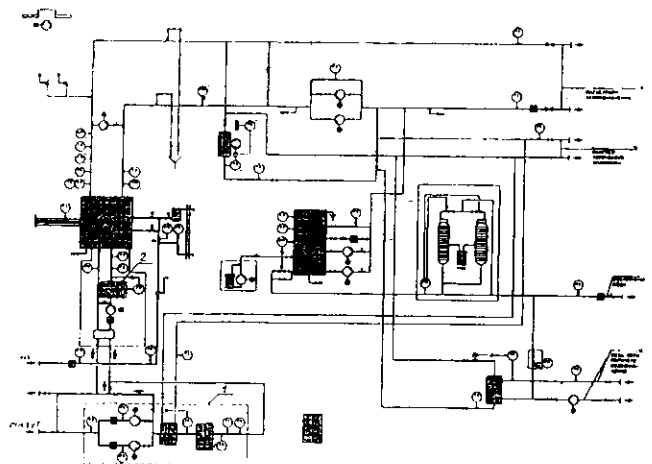


Рис. 2. Принципиальная схема модульной котельной на два вида топлива (газ, мазут)

дения реконструкции составлял 607 Гкал., а после нее 367 Гкал. Срок окупаемости капитальных вложений на устройство утилизации тепла в вентиляционных системах школьных зданий составит менее одного года.

Если осуществить всю группу энергосберегающих мероприятий, включающую совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений, систем инженерного оборудования и др., то экономия тепла составит 42,5%, в том числе утепление стен дает 7% экономии тепла, замена существующих оконных переплетов на современные окна — 10–12%, утепление покрытия — 3,9%, утилизация тепла в вентиляционных системах — 11,5%, установка приборов контроля и учета тепла — 15,3%.

Как уже отмечалось, быстрее всего окупаются инвестиции в устройство вентиляции с утилизацией тепла в рекуператорах. Весьма эффективной для энергосбережения является установка приборов контроля и учета тепла. Срок окупаемости составит не более трех лет.

Отдельные энергосберегающие мероприятия почти не требуют затрат. Например, перевод систем отопления на дневной и ночной режимы работы. Проблема здесь не столько в затратах на осуществление мероприятия, сколько в сознательном отношении к сбережению тепла, добросовестном исполнении обязанностей.

Имеются в этой группе мероприятий и более затратные. Например, промывка внутренних систем отопления, установка приборов регулирования и учета тепловой энергии, установка за радиаторами теплообразующих экранов и др.

При реконструкции окон могут

рассматриваться следующие варианты. Во-первых, устройство трехслойного остекления без замены существующего окна и, во-вторых, демонтаж существующих оконных переплетов и установка современных окон, отвечающих требованиям теплотехники.

Мосгипронисельстрой выполнил расчеты по экономической оценке эффективности реконструкции школьных зданий с целью энергосбережения на примере типовой школы на 1176 учащихся. Расчеты показывают, что при реконструкции окон по первому варианту инвестиции окупятся за четыре года, по второму варианту потребуется около 10 лет.

В целом на осуществление комплекса энергосберегающих мероприятий при проведении реконструкции школы по указанному проекту потребуется более 3 млн.руб., которые окупятся за четыре года.

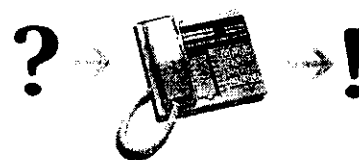
Мосгипронисельстрой разработал и методику по экономической оценке энергосберегающих мероприятий. Основным критерием экономической оценки целесообразности реконструкции школьных зданий с целью энергосбережения в ней принят срок окупаемости инвестиций, т.е. период, в течение которого авансированные инвестиционные затраты возместятся полученной экономией от снижения расходов на энергозатраты.

Бесплатный Информационно-Справочный

Телефонный Центр "НИВАДА"

(095) 572-86-65

Информация о коммерческих фирмах,
отечественных производителях,
муниципальных организациях
для юридических и частных лиц



Поиск фирм, товаров и услуг за считанные секунды

Экономьте время и деньги!

Internet: <http://nivada.corp.ru>

В.В.УСТИМЕНКО, кандидат экономических наук, заслуженный экономист РФ (Москва)

Школы: отопление и энергосбережение

Энергосберегающие мероприятия, проводимые при эксплуатации отопительных систем школьных зданий, зачастую не требуют значительных средств, но дают положительный эффект. Например, установка водометров в системах горячего и холодного водоснабжения; диагностика, выборочная замена и теплоизоляция трубопроводов в подвалах и на чердаках зданий; установка приборов регулирования и учета тепловой энергии.

Большую работу в этом направлении провели Академический центр теплотехнологий (Санкт-Петербург), ГУП Мосгипронисельстрой и АКХ им.К.Д.Памфилова. Последняя разработала график качественного регулирования температуры воды в системах отопления, удобный для практического использования. Так, рассчитаны показатели температуры воды в разводящих трубопроводах различных систем отопления в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха.

Энергосбережение при соблюдении требуемого температурно-влажностного режима помещений и конструкций включает следующие эксплуатационные мероприятия:

своевременная ликвидация протечек в системах отопления и водоснабжения;

просушивание увлажненных мест строительных конструкций и подвалов;

устранение промерзаний и протечек наружных ограждений;

содержание в исправном состоянии кровли и водоотводящих устройств, гидро- и пароизоляционных слоев стен;

поддержание минимального проектного воздухообмена в основных и подсобных помещениях, включая чердаки и подвалы, с учетом изменения режимов вентиляции в течение суток.

Приведенная группа мероприятий имеет важное значение в связи с тем, что увлажнение конструкций

только на 1% приводит к увеличению теплопотерь более чем на 1,5%.

Энергосбережению также способствуют такие режимные эксплуатационные мероприятия, как:

контроль герметичности окон, дверей;

устройство клапанов-отсекателей на вытяжной вентиляции;

переключение при отсутствии автоматики групповых термостатов или программных регуляторов на режим по графику;

предотвращение излишнего воздухообмена во временно нефункционирующих классах (предметные классы и др.).

Современные средства учета и управления теплогидравлическими режимами включают компьютерные технологии и представляют собой единую АСУ технологическими процессами в школьных зданиях. Оптимизация параметров регулирования процессов не требует участия персонала школы. К сожалению, на современном этапе большинство технических систем школ не оснащено подобного рода АСУ и требует ручной наладки и регулирования.

Для сокращения расхода тепла в отопительных системах школ следует провести следующие мероприятия:

теплогидравлическую наладку систем отопления;

коррекцию теплогидравлического графика регулирования режимов в системе отопления;

восстановление теплоизоляции

магистральных трубопроводов систем отопления;

ограничение температур в нефункционирующих помещениях школьных зданий;

снижение температур воздуха в отапливаемых помещениях в нерабочее время и выходные дни;

сокращение отопительного сезона в отдельных помещениях (отключение отопительных приборов в осенне-весенний период при положительных температурах).

Большое значение в работе придается автоматизации и учету теплопотребления. Значительная экономия тепловой энергии при минимальных затратах достигается автоматизацией регулирования ее подачи и учета теплопотребления. При установлении оптимального режима работы систем теплопотребления экономия тепла может достигать 20% годового теплопотребления без нарушений теплового режима зданий. Для расчета между потребителями тепловой энергии и энергоснабжающими организациями создаются узлы учета тепловой энергии и теплоносителя. Они конструктивно отличаются в зависимости от схемы подключения потребителя к системе теплоснабжения. Узел учета состоит из теплосчетчика, счетчика массы или объема теплоносителя, приборов (датчиков), регистрирующих параметры теплоносителя (температуру, расход и давление).

Необходимо подчеркнуть, что все схемы по автоматизации теплопотребления выполнены на базе существующих тепловых пунктов путем модернизации или коренной реконструкции. Функциональное назначение реконструируемых тепловых пунктов заключается в поддержании требуемых параметров теплоносителя в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, внутренней температуры здания и других, а также поддержание постоянного перепада давления на вводе для оптимального регулирования.

В проведенном исследовании определены основные контролируемые и регулируемые параметры, разработаны принципиальные схемы автоматизации в тепловых пунктах, приведены схемные решения при недостаточном потенциале теплоноси-

теля в тепловых сетях. Чтобы обеспечить требуемую температуру в школьных зданиях при недостаточной подаче тепла от внешней сети либо перерывах в подаче, вызванных аварийными ситуациями или плановой остановкой сети на профилактический ремонт, в тепловых пунктах могут устанавливаться пиковые теплоисточники. Увеличение используемого низкотемпературного потенциала сетевого теплоносителя достигается с помощью установки теплового насоса.

Обеспечить тепловой комфорт потребителей при любых наружных температурах и недостаточном температурном потенциале теплоносителя можно подключением в тепловых пунктах зданий пиковых газовых котлов, подогревающих воду, подаваемую в систему отопления, или установкой пиковых электрических емкостных (теплоаккумулирующих) водоподогревателей, потребляющих электроэнергию в ночные часы (при сниженном тарифе на электроэнергию). Кроме того, в отапливаемых помещениях можно установить электрические теплоинерционные доводчики, потребляющие электроэнергию в ночные часы.

В школьных зданиях согласно действующим нормативам должны обеспечиваться оптимальные или допустимые параметры микроклимата. Однако для различных помещений школы они не одинаковы. Например, оптимальная температура для помещений, в которых занимаются люди, равна 19–21°C, а для помещений, где занимаются подвижными видами спорта, 17–19°C.

Расчетами, выполненными во время исследования, определена экономия тепла, полученная в результате реализации энергосберегающих мероприятий. Если расход тепла на отопление школьного здания до установки приборов контроля и учета составлял 850,6 Гкал/год, то после проведения энергосберегающих мероприятий расход тепла сократился на 318,8 Гкал.

Проведение энергосберегающих мероприятий в школьных зданиях в значительной их части не требует крупных инвестиций и окупается в короткие сроки благодаря полученной экономии тепла.

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

А.Н. ТЕТИОР, доктор технических наук (Московский государственный университет природообустройства)

Архитектурно-строительная экология — важнейшая проблема XXI века

Города, крупные поселения — это центры возникновения основных экологических проблем и вместе с тем места сосредоточения жителей Земли, призванные удовлетворить их потребности и обеспечить достаточно высокое, экологически обоснованное качество жизни.

Перед специалистами — архитекторами и строителями — стоят две важнейшие задачи: создать высокое качество жизни и одновременно обеспечить экологичность городов, снизить поступление загрязнений в среду и достичь экологического равновесия между городами и природой. В статье дано основное содержание новой отрасли инженерной экологии — архитектурно-строительной экологии, науки об экологических, устойчивых и здоровых городах, регионах и странах, включающей комплексы общих экологических знаний, позволяющих помочь формированию экологического мышления специалистов и специальных знаний по экологизации градостроительства, архитектуры и строительства.

Основное содержание

В конце XX века особенно сильно стали заметны признаки глобального экологического кризиса и техногенной эволюции городов. Природа отстает под антропогенным воздействием, и для восстановления экологического равновесия и природной среды исследователями предлагается только один способ: сократить площадь антропогенно измененных и застроенных земель, вернуть значительную часть (называется огромная цифра — около трети используемых земель) «освоенных» и загрязненных территорий в естественное состояние. Такой возврат невозможен при наблюдающемся росте урбанизированных территорий и возрастании численности человечества.

Однако нам представляется возможной замена этого возврата устойчивым строительством, экологизацией урбанизированных территорий, устойчивой биопозитивной реконструкцией мест расселения, зданий и

инженерных сооружений. Будут созданы принципиально новые биопозитивные объекты, родственные природе, не отторгаемые природой и включаемые в естественные экосистемы. Природа будет воспринимать биопозитивные объекты (здания, сооружения, поселения, страны) как естественные природные объекты, что постепенно приведет к достижению устойчивости, восстановлению нарушенного равновесия и исключению отступления природы под антропогенным давлением человека.

Это положение делает исключительно актуальной задачу практического применения архитектурно-строительной экологии, экологизации мест расселения и строительства, экологичной реконструкции и создания экосистемы. Архитектор и инженер-строитель как основные участники процесса создания среды обитания человека должны представлять, каким образом они будут влиять на окружающую среду и живые организмы, как будут взаимодействовать искусственная и естественная природная среда. От знания законов развития природы, основ экологии будет зависеть их профессиональное умение исключить негативное воздействие зданий и сооружений на природу, органично вписать их в природную среду, помочь развитию природных систем и одновременно повысить качество жизни человека. В связи с этим сформулируем задачи архитектурно-строительной экологии [1–7]:

● изучение особенностей взаимодействия природной среды и мест расселения (включая все виды человеческой деятельности в местах расселения) и разработка способов экологизации этого взаимодействия с

учетом равного инвайронментально-го пространства, обеспечения устойчивого развития поселений;

● устойчивое проектирование и строительство, поддержание урбо-экологическими, архитектурно-экологическими и строительно-экологическими средствами экологического равновесия между местами расселения и окружающей природной средой и устойчивого развития мест расселения;

● повышение качества жизни в местах расселения и жилых домах путем экологизации жизни и деятельности человека в городе, экореставрации природной среды, приближения к природной среде, фитомелиорации, создания привлекательного образа города, мягкого взаимодействия города и природной среды;

● экологичная оптимизация устойчивых архитектурно-градостроительных, конструкторских, технологических решений с учетом исключения негативных воздействий на окружающую природу и восстановления ранее нарушенной среды, реставрации антропогенных ландшафтов;

● использование биопозитивных (экологичных) зданий и сооружений, а также градостроительных, архитектурных, конструктивных, технологических решений, воспринимаемых природной средой как родственные ей объекты и включаемых ею в экосистемы, помогающие существованию, восстановлению и развитию естественной природной среды;

● экологичная реконструкция ранее созданных городов, отдельных зданий и сооружений; сенсорная экология и экологическая красота зданий и города;

● экономия всех ресурсов, их устойчивое потребление, использование в большей мере возобновимых ресурсов, сокращение и исключение отходов с целью достижения устойчивого развития при равном инвайронментальном пространстве для всех стран;

● применение природных и природоподобных экологичных материалов, а также экологически допустимых отходов производства при изготовлении строительных материалов и изделий с целью исключения поступления отходов в окружающую среду;

● прогнозирование и оценка возможных негативных последствий строительства, эксплуатации новых и реконструируемых мест расселения, зданий и сооружений для окружающей среды;

● своевременное выявление объектов, наносящих ущерб окружающей среде, при помощи эколого-эко-

номического мониторинга и принятие соответствующих решений;

● экологическая паспортизация материалов, изделий, зданий, сооружений с целью выявления их экологичности для города;

● периодический анализ движения города к большей устойчивости развития и к экологичности путем сопоставления предыдущих и текущих значений индикаторов устойчивого развития.

Архитектурно-строительная экология — это широкая область прикладной экологии, органично связанная практически со всеми разделами теоретической и прикладной экологии (рисунок). Возможно, наиболее общим ее разделом можно считать градостроительную экологию (мест расселения) — урбоэкологию — на макро- (планета, страна, регион), мезо- (область, край) и микротерриториальных (места расселения) уровнях.



Структура архитектурно-строительной экологии

Архитектурная экология — следующий раздел, органично связанный с урбоэкологией и, как считают некоторые архитекторы, являющийся даже более общей ее частью. Архитектурная экология направлена на создание благоприятной, экологически обоснованной среды для человека в городе и на поддержание хорошего состояния природной среды — флоры и фауны — в городах. К архитектурной экологии примыкает и в нее входит ландшафтная (ландшафтно-архитектурная) экология, а также климатическая экология — влияние климата на города и влияние городов на климат.

Конструктивно-строительная экология тесно связана с архитектурной экологией. Она изучает конструктивные решения экологичных зданий и сооружений, поддерживающих и даже воспроизводящих природную

среду. Важным разделом архитектурно-строительной экологии является экология строительных материалов, в том числе производства конструкций и материалов.

Строительно-технологическая экология учитывает экологическое влияние технологий на рабочих в период строительства, на жителей городов и на природу.

Все разделы архитектурно-строительной экологии пронизывает экология человека, экология создаваемой для человека среды и удовлетворения его многочисленных потребностей. Таким образом, архитектурно-строительная экология состоит из ряда органично связанных между собой и взаимопроникающих друг в друга разделов. Архитектор и инженер-строитель-экологи должны обладать как общими знаниями, формирующими их экологическое "круговоротное" мышление, так и специальными, дающими возможность проектировать и строить в согласии с природой, не загрязнять и восстанавливать среду при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Данная научная работа, включающая разработку широкого комплекса биопозитивных зданий, проведение их исследований, создание изобретений и патентов, статьи, учебные пособия, монографии и доклады на многих отечественных и зарубежных конференциях, выполнялась на базе госбюджетных исследований и в инициативном порядке. Некоторые новые экологичные конструкции и здания были успешно применены в практике строительства.

Архитектурно-строительная экология — наука XXI века, и уже сегодня некоторые вузы России и Украины включили ее изучение в учебные программы.

Список литературы

1. Владимир В.В. Расселение и экология. — М.: Стройиздат, 1996. — 392 с.
2. Тетиор А.Н. Строительная экология. — К.: Будівельник, 1992. — 159 с.
3. Тетиор А.Н. Здоровые города (основы архитектурно-строительной экологии) — М.: МГУП, 1997. — 699 с.
4. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология. — М.: РЭФИА, 2000. — 448 с.
5. Тетиор А.Н. Устойчивое развитие. Устойчивое проектирование и строительство. — М.: РЭФИА, 1998. — 310 с.
6. Girardet H. The Gaia Atlas of Cities. New directions for sustainable urban living. — London, 1992. — 191 p.
7. Rogers R. Cities for a small planet. — London, 1997. — 180 p.

Н.П. СИГАЧЕВ, кандидат технических наук (Забайкальский институт железнодорожного транспорта)

К расчету воздухообмена помещений методом взаимодействующих объектов

В свое время авторы обосновали использование метода взаимодействующих объектов (метод ВО) для расчета нестационарных термодинамических процессов всех видов (переходных, установившихся и существенно негармонических) в зданиях. Настоящая работа посвящена совершенствованию метода ВО для более точного учета воздухообмена через панели ограждающих конструкций, перегородок и других конструкций.

Для расчета давления на наружные поверхности ограждающих конструкций зданий предлагается использовать следующий подход. Пусть заданы наружная температура воздуха T_H и статическое давление воздуха у основания здания P_0 . Учитывая вклад слоя воздуха высотой Δh_H , можно записать

$$\Delta P_c = -\rho_H g \cdot \Delta h_H,$$

где g — ускорение свободного падения; ρ_H — плотность воздуха на соответствующей высоте.

Применяя уравнение состояния идеального газа и выражая плотность воздуха через давление, получаем уравнение в конечных разностях

$$\Delta P_c = -\frac{g\mu}{RT_H} \cdot P_c \cdot \Delta h_H,$$

где μ — молярная масса воздуха; R — газовая постоянная.

Решая дифференциальное уравнение на основе приведенного уравнения в конечных разностях, получаем

$$P_c(h_H) = P_0 \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_H} \cdot h_H}$$

и

$$\rho_H(h_H) = P_0 \frac{\mu}{RT_H} \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_H} \cdot h_H},$$

где h_H — высота относительно основания здания.

С учетом динамического вклада в давление

$$P_H(h_H) = P_c(h_H) + P_d(h_H)$$

получаем

$$P_H(h_H) = P_0 \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_H} \cdot h_H} + \alpha \rho(h_H) \frac{V_{\text{ветр}}^2}{2}$$

или

$$P_H(h_H) = P_0 \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_H} \cdot h_H} \cdot \left(1 + \alpha \frac{\mu}{RT_H} \frac{V_{\text{ветр}}^2}{2}\right),$$

где α — аэродинамический коэффициент; $V_{\text{ветр}}$ — скорость ветра на соответствующей высоте.

Рассмотрим j -тую панель i -того помещения здания. Интенсивность поступающего в помещение потока воздуха (за счет инфильтрации или других способов) в общем случае определяется выражением

$$I_{ij} = s_{ij} \cdot S_{ij} \cdot (\Delta P_{ij})^{\frac{1}{n_{ij}}},$$

где s_{ij} — коэффициент воздухопроницаемости; S_{ij} — площадь панели; n_{ij} — обратный показатель степени, зависящий от характера воздухообмена.

Отрицательным значениям разностей давлений соответствуют отрицательные значения интенсивностей воздушных потоков.

Тогда для интенсивности воздухообмена на панели ограждающей конструкции можно записать

$$I_{ij} = s_{ij} \cdot S_{ij} \cdot [P_0 \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_H} \cdot h_H} \cdot \left(1 + \alpha \frac{\mu}{RT_H} \frac{V_{\text{ветр}}^2}{2}\right) -$$

$$- P_i \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_i} \cdot h_{ij}}]^{\frac{1}{n_{ij}}},$$

где P_i — давление воздуха у нулевой отметки i -того помещения; T_i — температура воздуха в i -том помещении; h_{ij} — высота центра j -той панели относительно нулевой отметки i -того помещения.

Для интенсивности воздухообмена на панели, выделяемой на перегородке или перекрытии,

$$I_{ij} = s_{ij} \cdot [P_m \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_m} \cdot h_{mn}} - P_i \cdot e^{-\frac{g\mu}{RT_i} \cdot h_{ij}}]^{\frac{1}{n_{ij}}},$$

где P_m — давление воздуха у нулевой отметки m -ного помещения; T_m — температура воздуха в m -ном помещении; h_{mn} — высота центра n -ой панели относительно нулевой отметки m -ного помещения. Индексом m обозначено помещение, для которого j -тая панель i -того помещения является общей. Номер панели (n) в индексе mn соответствует нумерации, принятой для m -ного помещения.

Суммарный по всем панелям приток воздуха в i -тое помещение определяется равенством

$$I_i = \sum_j I_{ij}.$$

За достаточно малый интервал времени Δt изменение массы воздуха в i -том помещении определяется равенством

$$\Delta m_i = I_i \cdot \Delta t.$$

Дифференцируя уравнение состояния идеального газа и принимая во внимание, что объем помещения V_i является постоянным, а также предполагая, что процесс имеет изотермический характер, получаем

$$\Delta P_i \cdot V_i = \frac{RT_i}{\mu} \cdot \Delta m_i.$$

Из последнего выражения получаем связь между изменением внутреннего давления в *i*-том помещении и суммарной интенсивностью притока воздуха в помещение

$$\Delta P_i = \frac{RT_i}{\mu \cdot V_i} \cdot \sum_j I_{ij} \cdot \Delta t.$$

Последнее выражение совместно с выражениями для I_{ij} позволяет организовать расчет нестационарных воздушных потоков в здании методом простых итераций. Это выражение хорошо согласуется с концепцией метода ВО и может быть использовано для совершенствования соответствующих физико-математических моделей и программного обеспечения.

ИНФОРМАЦИЯ

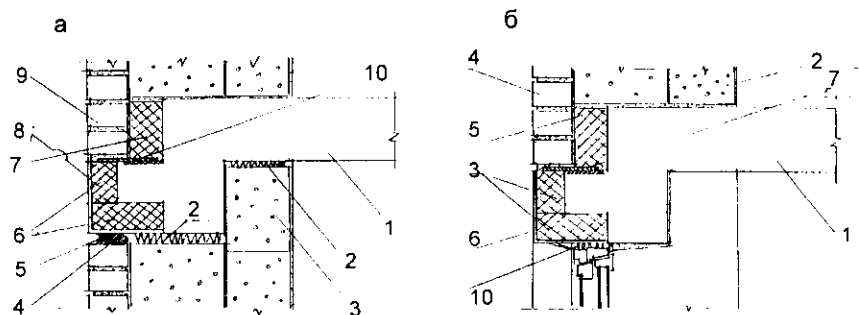
Н.Г.АЛЕКСАНДРОВ, кандидат архитектуры, В.М.МЕЛАМЕД, инженер

Новое в конструкции узлов наружных стен

Широко применяемые в практике строительства зданий с монолитными железобетонными перекрытиями так называемые "терморазъемы-термовкладыши" в местах перехода перекрытий в фасадные полки по всему периметру здания, а также в лоджии и балконы усложняют конструкцию перекрытий, ведут к увеличению трудозатрат в строительстве и из-за наличия перемычек между ними ("мостиков холода") не гарантируют достаточного со-

противления теплопередаче конструкции плиты перекрытия, что часто приводит к промерзанию отдельных участков. Стремление избавиться или по крайней мере резко уменьшить количество "мостиков холода" позволило разработать в Корпорации "Жилищная инициатива" способ, решающий поставленную задачу.

Известна конструкция монолитных домов с неснимаемой опалубкой из пенополистирола новой модификации. Опыт ее применения дал хо-



Узлы наружных стен без терморазъемов в плите перекрытия
 а — сечения по глухому участку стены; б — то же, по оконному проему; 1 — монолитная плита перекрытия; 2 — макрофлекс; 3 — ячеистобетонные блоки; 4 — "вилатерм" 40 мм; 5 — тиколовая мастика; 6 — плиты пеноплэкса, закладываемые в опалубку ($\delta = 80$ мм); 7 — плита пеноплэкса ($\delta = 80$ мм); 8 — тонкослойная штукатурка на латексной основе ($\delta = 10$ мм); 9 — кладка из лицевого кирпича; 10 — лист, привариваемый к закладной детали (-200×10 мм)

Список литературы

1. Сигачев Н.П., Лукьянов П.Ю., Лукьянова А.А. Динамическое моделирование тепловых балансов зданий. — Чита: ИПК "Забтранс", 1999. — 79 с.
2. Сигачев Н.П., Лукьянов П.Ю. Моделирование тепловых балансов жилых зданий на ЭВМ в динамическом приближении. Сборник докладов 5-й научно-практической конференции "Проблемы строительной теплофизики, систем обеспечения микроклимата и энергосбережения в зданиях". — М., 2000.
3. Сигачев Н.П., Елисеева А.И., Менакер Я.И., Лукьянов П.Ю. Проблемы энергосбережения в гражданских зданиях на Забайкальской железной дороге. Вестник МАНЭБ 3(27). — Чита, 2000. — С.89–94.
4. Автореферат диссертации Лукьянова П.Ю. "Развитие методов и программного обеспечения для расчета нестационарных тепловых процессов и поддержания микроклимата зданий". Иркутский государственный технический университет. — Иркутск, 2000. — 23 с.

рошие показатели адгезии пенополистирола к бетону. В рассматриваемом решении использовано это качество.

На рисунке показаны сечения по глухому участку наружной стены и по оконному проему. В опалубку фасадной полки, связанной с фасадной балкой, укладываются две плиты экструзионного пенополистирола — "пеноплэкса": вертикальная, закрывающая торец фасадной полки, и горизонтальная, защищающая нижнюю плоскость фасадной полки. После этого производится бетонирование плиты перекрытия совместно с фасадной балкой и полкой. После распалубки плиты пенополистирола б надежно связаны с бетоном.

К закладным деталям, расположенным на верхней плоскости фасадной полки, приварена стальная полоса 200×10 мм, которая частично служит опорой для кирпичной облицовки высотой на этаж. Между нижней частью кирпичной облицовки и фасадной балкой укладывается плита "пеноплэкса" 7 толщиной 80 мм. Торец и нижняя плоскость фасадной полки, облицованной экструзионным пенополистиролом, покрываются тонкослойной штукатуркой на латексной основе по пластиковой сетке.

Остальные детали, показанные на узлах, известные и в специальных пояснениях не нуждаются.

Таким образом, терморазъемы, которые размещались в теле фасадной полки и между которыми в перемычках — "мостиках холода" размещалась арматура — исчезли. Теплотехнический режим жилых помещений значительно улучшится.

А.Н.ОСПАНОВ, кандидат технических наук (Жезказганский университет, Казахстан),
 Д.А.ТЕМРАЛИНОВ, инженер (ЦНИИЭП жилища, Москва)

Особенности расчета и конструирования плит перекрытий с нагрузкой от сантехузлов

В крупнопанельных жилых зданиях перекрытия выполняются в основном из сплошных железобетонных плит размером на конструктивную ячейку или пол-ячейки, опертых по контуру или по трем сторонам. Некоторые из этих плит несут на себе нагрузку от санитарно-технических узлов, к тому же они ослаблены отверстиями и технологическими вырезами для пропуска различного рода коммуникаций. Интенсивность нагрузки под санитарно-техническими узлами почти вдвое превышает интенсивность равномерно распределенной нагрузки.

В современных жилых домах сантехузлы применяются в двух основных вариантах: в виде сборных объемных сантехкабин или сантехузлов "россыпью", в которых стенки выполняются из кирпичной кладки толщиной 1/2 или 1/4 кирпича. В большинстве случаев сантехузлы располагаются на плитах, опертых по контуру или по трем сторонам, в углу, а иногда и в середине у длинного края. Неравномерные нагрузки в сочетании с отверстиями и вырезами усложняют расчет и конструирование таких плит.

В существующих сериях проектов жилых домов усиление армирования плит перекрытий с дополнительными местными нагрузками от сантехузлов производилось различными способами:

укладкой сетки, расположенной в нижней зоне, с учащенным шагом стержней на участке расположения сантехузла;

установкой дополнительных стержней в нижней сетке на участке по всей длине сантехузла.

Вопросами расчета и конструирования плит с отверстиями и с неравномерно приложенными нагрузками, а также экспериментальными исследованиями в этой области занимались А.Ф.Вознесенский, Б.Ж.Давранов, Р.В.Зиновьева, В.С.Зырянов, С.М.Крылов [1-4] и др.

При опирании плит по контуру или по трем сторонам при соотношении пролетов l_2/l_1 соответственно ≤ 3 или 1,5 их считают работающими в двух направлениях. Расчет таких плит обычно производится по методу предельного равновесия, разработанному А.А.Гвоздевым, С.М.Крыловым [5] и др., в частности, с использованием кинематического способа.

Для нахождения предельных нагрузок плите придается единичное перемещение вдоль направления действия внешних сил. Равенство работ внешних и внутренних сил на искомом перемещении в общем случае можно записать в следующем виде:

$$\sum Q_i \omega_i + L \int_A \bar{q}_i \bar{\omega}_i dL + \int q_i \omega_i dA = \sum \bar{M}_j \varphi_j, \quad (1)$$

где Q_i — сосредоточенные нагрузки в точках, скорости перемещения которых по направлению Q_i равны ω_i (рис.1); \bar{q}_i и q_i — распределенные по линии и по площади нагрузки, скорости перемещений под которыми равны $\bar{\omega}_i$ и ω_i ; \bar{M}_j — предельные моменты внутренних сил на линиях излома, по которым взаимные угловые скорости дисков равны φ_j .

Заменяя второе и третье слагаемое левой части выражения (1) суммированием, данное равенство можно представить в следующем виде:

$$\sum Q_i \omega_i + \sum \bar{q}_i A_i + \sum q_i V_i = \sum \bar{M}_j \varphi_j, \quad (2)$$

где A_i , V_i — площади и объемы фигур, образующихся под соответствующими нагрузками \bar{q}_i и q_i .

Согласно [5] направления линий излома в плитах, опертых по контуру, с целью упрощения и с небольшим запасом приняты под углом $\theta=45^\circ$. Анализ показал, что при неравномерных нагрузках от сантехузлов такое допущение приемлемо.

С учетом этого интенсивность работы внешних сил при единичном перемещении и распределении нагрузки по всей поверхности плиты, опертая по контуру, составляет [5]

$$qV = q \frac{l_1(3l_2 - l_1)}{6}, \quad (3)$$

где V — объем тела, образующегося под всей плитой при единичном вертикальном перемещении точек E и F (см.рис.1); l_1 и l_2 — расчетные пролеты плиты.

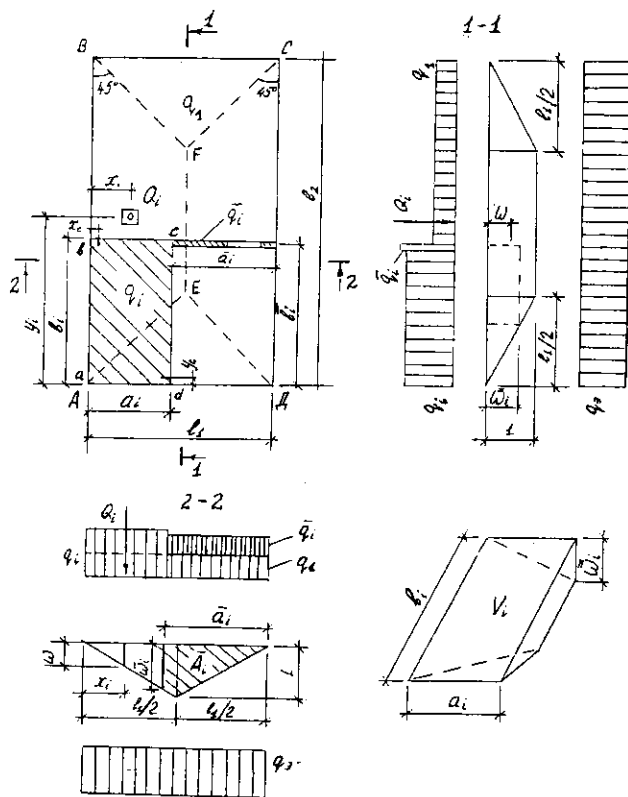


Рис. 1. Схема определения эквивалентной нагрузки в плитах, опертых по контуру, при расположении нагрузки большей интенсивности в углу плиты

Для плит, опертых по контуру,

$$V = \frac{l_1(3l_2 - l_1)}{6} \quad (4)$$

С учетом (3) выражение (2) можно записать в виде

$$qV = \Sigma \bar{M}_j \varphi_j \quad (5)$$

Для определения работы внутренних сил в правой части выражения (5) производится суммирование ее по всем сечениям излома

$$\Sigma \bar{M}_j \varphi_j = \bar{M}_{13} \varphi_{13} + \Sigma (\bar{M}_{12} + \bar{M}_{23} + \bar{M}_{34} + \bar{M}_{41}) \varphi_{12} \quad (6)$$

где \bar{M}_{13} — предельный момент внутренних сил на нормаль к сечению EF; $\bar{M}_{12} \dots \bar{M}_{41}$ — то же, на нормали к сечениям AE... DE.

Скорости угловых перемещений φ_i находят из построения диаграмм — планов скоростей. Для прямоугольных и квадратных симметричных плит они равны [5]

$$\varphi_{13} = 4/l_1; \quad \varphi_{12} = 2\sqrt{2}/l_1; \quad \varphi_{01} = 2/l_1 \quad (7)$$

При равномерном ортогональном в двух направлениях армировании прямоугольных плит моменты в правой части (6) в классической постановке равны:

по линии излома EF

$$\bar{M}_{13} = R_{s1} A_{s1} (1 - l_1/l_2) Z_1 \quad (8)$$

по линиям излома AE... DE

$$\bar{M}_{12} = \bar{M}_{23} = \bar{M}_{34} = \bar{M}_{41} = \frac{\sqrt{2}}{2} (R_{s1} A_{s1} \frac{l_1}{2l_2} Z_{12} + R_{s2} A_{s2} \frac{1}{2} Z_2) \quad (9)$$

где R_{s1} и A_{s1} — расчетное сопротивление и площадь сечения пролетной арматуры, направленной вдоль пролета l_1 ; R_{s2} и A_{s2} — то же, вдоль пролета l_2 ; z_i — плечи внутренних сил, определяемые по формулам:

$$Z_1 = h_{01} - 0,5 X_1; \quad Z_{12} = h_{01} - 0,5 X_{12}; \quad Z_2 = h_{02} - 0,5 X_2 \quad (10)$$

где h_{0i} — рабочая высота, соответствующая A_{si} ; X_i — высота сжатой зоны, определяемая по формулам:

$$X_1 = \frac{R_{s1} a_{s1}}{R_B 100}; \quad X_{12} = \frac{R_{s1} a_{s1} + R_{s2} a_{s2}}{2R_B 100} \quad (11)$$

где a_{si} — площадь арматуры A_{si} на 1 м сечения плиты, см².

Подставляя (3), (6) — (11) в (5), получаем условие для проверки прочности плит

$$q \leq \frac{24(\bar{M}_{13} + 2\sqrt{2}\bar{M}_{12})}{l_1^2(3l_2 - l_1)} = q_{ul} \quad (12)$$

Принимая в (8), (9) с несущественной погрешностью $z_1 \approx z_{11} \approx z_{12}$ и $z_2 \approx z_{21}$, находим

$$q \leq \frac{24(\bar{M}_1 + \bar{M}_2)}{l_1^2(3l_2 - l_1)} = q_{ul} \quad (13)$$

где $\bar{M}_1 = R_{s1} A_{s1} Z_1$; $\bar{M}_2 = R_{s2} A_{s2} Z_2$; z_1 и z_2 — плечи внутренних сил в сечениях 1-1 и 2-2. (14)

С помощью аналогичных выкладок получены и формулы для плит, опертых по трем сторонам [4].

Однако метод предельного равновесия в классической постановке не учитывает изменения геометрии при деформировании плит, что приводит к недооценке их несущей способности.

Разработанные в ЦНИИЭП жилища новые методы расчета плит с учетом пространственной работы [4] позволяют эффективнее использовать упругопластический характер работы железобетонных плит в предельном состоянии не только при равномерных нагрузках и армировании, но и при наличии зон с неравномерными нагрузками.

Под нагрузкой плоская плита превращается в пространственную конструкцию, в которой с ростом прогибов увеличиваются плечи внутренних сил. Для учета этого эффекта плечи внутренних сил Z_i становятся в функциональную зависимость от прогибов и изменения формы сжатой зоны вдоль линий излома

$$Z_i = h_{0i} + k_i f_{ul} - d_i \quad (15)$$

где h_{0i} — рабочая высота сечения; k_i — числовой коэффициент, равный 1 для z_1 по линии излома EF и 0,5 для остальных z_i по линиям излома AE... DE; f_{ul} — прогиб в предельном состоянии; d — расстояние от верха недеформированной плиты до центра тяжести сжатой зоны деформированной плиты.

Найденные z_i подставляются в выражение (14), а моменты в условие (12) или (13) для проверки прочности плит.

Ранее при проектировании плит расчет участков, нагруженных сантехузлами, и остальной части плиты производился отдельно, как правило, по балочной схеме, с соответствующим неравномерным армированием.

Проведенные отдельные испытания плит с сантехузлами показали, что неравномерные нагрузки на плитах, опертых по контуру и по трем сторонам, не нарушают классической конвертной схемы излома, что позволяет приводить все эти нагрузки к эквивалентной, равномерной по площади [4] (это не относится к редко встречающемуся случаю опирания сантехузлов на свободный край плит, опертых по трем сторонам). Принимая нагрузки \bar{q}_i и q_i равномерно распределенными по отдельным линиям площади, из (2) получаем

$$q_3 = (\Sigma Q_i \omega_i + \Sigma \bar{q}_i A_i + \Sigma q_i V_i) / V \quad (16)$$

Полученная по этой формуле величина q_3 при проверке прочности плит с нагрузкой от сантехузлов подставляется вместо q в левую часть выражений (12), (13).

Конструкции сантехузлов существенно определяют различный характер передачи нагрузки на плиты. Например, вес сантехузла "россыпью" создает в плите значительные дополнительные усилия, которые накладываются на усилия от равномерно распределенной по площади плиты нагрузки. Напротив, в случае санитарно-технических кабин, обладающих значительной объемной жесткостью, создаются более благоприятные условия в схеме передачи нагрузок, что может значительно снизить величину расчетных усилий в перекрытии.

Наиболее выгодно располагать сантехкабину в любом из углов при опирании плиты по контуру или в углах А или Д (рис.2) при опирании по трем сторонам, потому что две стороны сантехкабины расположены почти у самых опор и при изгибе плиты один из ее углов провисает. Вся на-

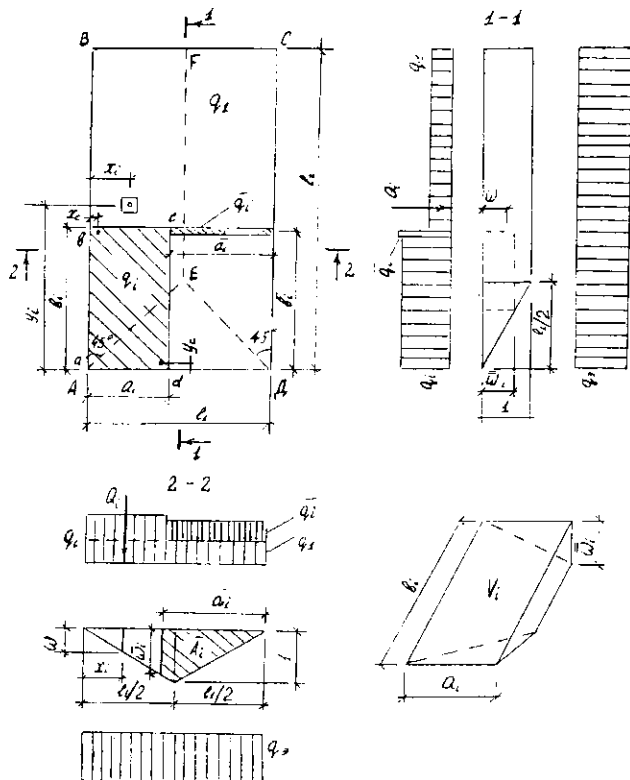


Рис. 2. Схема определения эквивалентной нагрузки в плитах, опертых по трем сторонам, при расположении нагрузки большей интенсивности в углу плиты, удаленном от свободного края BC

грузка сосредоточивается на двух противоположных углах сантехкабины, отстоящих от опор на расстояниях

$$x_c + \sqrt{2} e_c; y_c + \sqrt{2} e_c, \quad (17)$$

где x_c и y_c — расстояния от расчетных осей опирания перекры-

тия на стены до мест передачи равнодействующих веса кабины на плиту, т.е. до точек "b" и "d"; e_c — расстояние от центра тяжести кабины до оси b-d.

Интенсивность работы внешних сил, т.е. двух равнодействующих, приложенных в точках "b" и "d", при единичных перемещениях точек E и F составляет

$$W_c = 2Q_c(x_c + y_c + \sqrt{2} e_c) / l_1, \quad (18)$$

где Q_c — расчетный вес кабины.

Величину W_c подставляют в первое слагаемое числителя выражения (16), суммируя ее с другими нагрузками.

Проведенные по изложенной методике расчеты плит перекрытий, опертых по контуру, показали, что при правильном учете нагрузки от сантехузлов может быть достигнуто существенное снижение расхода стали по сравнению с традиционными методами расчета.

Список литературы

1. Вознесенский Д.Ф. Несущая способность железобетонных плит с отверстием // Промышленное строительство и инженерные сооружения, 1969, № 5.
2. Давранов Б.Ж. Особенности работы слабоармированных опертых по контуру плит перекрытий жилых зданий. Дисс... канд. техн. наук. — М., 1992.
3. Зиновьева Р.В., Крылов С.М. Исследование несущей способности свободно опертых по контуру железобетонных плит, ослабленных отверстиями. // Сб. ст. НИИЖБ. Совершенствование расчета статически неопределимых железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1968.
4. Рекомендации по расчету и конструированию сплошных плит перекрытий крупнопанельных зданий. — М.: ЦНИИЭП жилища, 1989.
5. Руководство по расчету статически неопределимых железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1975.



ШЕСТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ВСЕ ДЛЯ ДОМА И РЕМОНТА

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

27–30 марта

ООО ЦЕНТР РИД

450000, Россия, Башкортостан, Уфа, Главпочтамт, а/я 1360А

Тел.: (3472) 225-412, 223-705, 224-666

Тел./факс (3472) 224-721, 225-403

<http://www.rid.bashnet.ru>

E-mail: rid@paikc.bashnet.ru

Х.С.ШЕНАЛТАН, аспирант (Турция), М.И.ГРИФФ, профессор, доктор технических наук (ЦНИИОМТП)

Моделирование параметров движения автотранспортных средств

Одним из путей снижения транспортных затрат и достижения прибыли при строительстве в сложных трасовых условиях (горная местность, пониженное атмосферное давление, бездорожье, по дну моря) является повышение эксплуатационной и технологической эффективности использования автомобильного подвижного состава, которые могут быть определены еще на стадии обоснованного прогнозирования, а затем и планирования производства работ.

Известно, что обеспечение снабжения материальными ресурсами объектов строительства осуществляется в большинстве случаев автомобильным транспортом. В связи с этим существенным является взаимовлияние строительного и транспортного процессов друг на друга. Однако существует определенная подчиненность транспортного процесса общему комплексу строительного процесса.

Взаимосвязь организационно-связанных транспортного и общестроительного процессов проявляется на всех этапах различными организационными вариантами: последовательном, совмещенном или одновременном их выполнении.

Наибольшее распространение находит способ совмещенного транспортного и строительно-монтажного процессов. Для увязки этих процессов необходимо обеспечить выполнение комплекса организационно-технологических решений.

Одним из элементов исследования является выбор типа транспортных средств в составе транспортно-технологических комплексов машин и механизмов и определение потребного количества подвижного состава. В результате можно получить обоснованную транспортно-технологическую схему, которая и будет отображать взаимосвязь систем операций и организаций, участвующих в процессе строительства. Для осуществления координации транспортного и производственного процессов необходимо выполнить ряд организационных мероприятий:

- согласовать ритм транспортного процесса с ритмом производства;
- сократить количество перевалочных операций в пунктах погрузки и выгрузки;
- согласовать режим работы транспорта.

В настоящее время сложилась ситуация, при которой постановка та-

| Участок | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| Длина, м | 1925 | 1235 | 860 | 1235 | 1920 | 1925 | 520 | 520 | 860 |
| Уклон, % | +3 | -5 | +10 | +5 | 0 | -3 | +15 | -15 | -10 |

кого рода задач, а затем и принятие научно обоснованных решений в области обеспечения строительства транспортным обслуживанием, требует привлечения методов экономико-математического моделирования, оптимизации структур парка подвижно-

го состава с применением электронно-вычислительной техники для разработки программ и расчетов.

Для сравнительной оценки трубо-транспортных автопоездов, при которой предусматривается расчет основных параметров движения всех АТС, автором предложена математическая модель движения автопоезда в виде аналитической зависимости. Условная удельная производительность, выражающая собой модель движения автопоезда, представлена зависимостью

$$W_u = \frac{m_a V_{cp}}{Q_{cp}} \cdot \frac{100 \text{ т} \cdot \text{км}^2}{\text{л} \cdot \text{ч}} \quad (1)$$

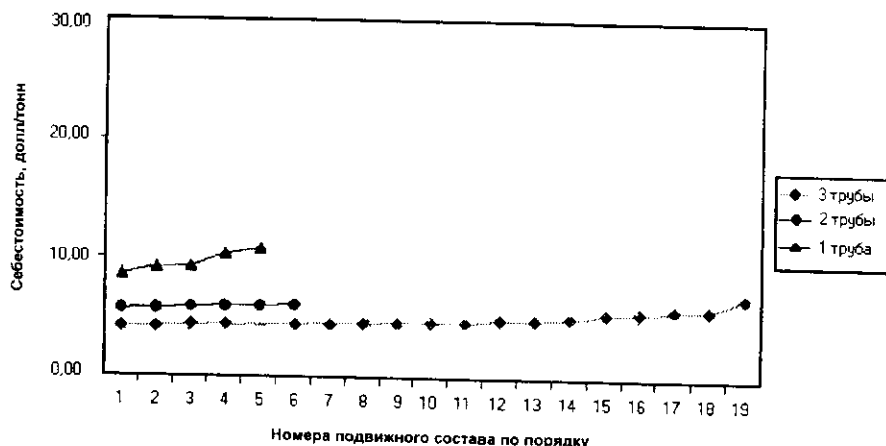
где: V_{cp} — средняя скорость движения АТС, км/ч; Q_{cp} — средний расход топлива, л; m_a — масса перевозимого груза, т.

Модель движения автопоезда (1) может учитывать характеристику всей дороги на всех последовательных участках с постоянными показателями.

Алгоритм расчета прохождения каждого участка маршрута с постоянными и меняющимися параметрами основывается на четком определении всего разнообразия режима движения АТС по участкам. Режим движения на каждом участке зависит от продольного профиля трассы, ограничений скорости движения на данном участке и начальной скорости. Такие вычисления параметров движения необ-

ходимо выполнить на каждом участке, учитывая при этом время и путь разгона автомобилей.

Модель (1) учитывает также ограничения скорости движения автопоезда по показателям таких эксплуатационных свойств, как устойчивость и



Себестоимость эксплуатации подвижного состава при наличии 15 притрассовых складов

маневренность, а также по природно-климатическим факторам: температуре и плотности воздуха на разных высотах в горных условиях эксплуатации.

Характеристика макропрофиля притрассовой дороги, значения которой были учтены в расчетах, приведена в таблице.

Ограничения скорости движения на криволинейных участках маршрута с разными значениями радиуса закругления (R) устанавливаются на модели при условии, что допустимая скорость автопоезда на участке будет меньше критической скорости ($V_{кр.оп}$) АТС по боковому опрокидыванию, которая определяется следующим образом

$$V_{кр.оп} = 2,21\sqrt{BR/h_g}, \text{ м/с}, \quad (2)$$

где B — ширина проезжей части, м; R — радиус закругления, м; h_g — высота центра тяжести, м.

По результатам реализации экономико-математической модели получены зависимости транспортных затрат от применения труботранспортных автопоездов при различных вариантах организации притрассовых складских пунктов (рисунок), а также определена структура себестоимости эксплуатации труботранспортных автопоездов при различном количестве складов.

Выводы

Исследования транспортно-технологических схем доставки труб от притрассовых складов непосредственно к нитке газопровода позволили выявить резервы повышения производительности и снижения эксплуатационных затрат за счет использования наиболее эффективного подвижного состава.

Теоретические (расчетные) и экспериментальные значения параметров движения автотранспортных средств в зависимости от характеристики дороги и ограничений, налагаемых природно-климатическими факторами и эксплуатационными свойствами АТС, показало, что математическое моделирование на ЭВМ движения транспортных средств дает достоверные результаты, близкие к реальным.

Предложенная методика оценки конструкций САТС, учитывающая условия эксплуатации, технологические и технико-экономические аспекты функционирования автомобильного транспорта позволяет за счет оптимизации парка трубопроводов повысить надежность выполнения строительно-монтажных работ, снизить себестоимость перевозки и всего строительства в целом.

ИНФОРМАЦИЯ

В.С.ЗЫРЯНОВ, доктор технических наук, профессор (ЦНИИЭП жилища)

Развитие представлений о пластических шарнирах при учете пространственной работы плит

При расчете прочности плит, опертых по контуру, широко применяется метод предельного равновесия и, в частности, его кинематический принцип. В этом принципе весьма важным является понятие пластического шарнира. Для железобетонных плит, рассчитываемых традиционными методами по недеформированной схеме, сущность его была сформулирована и объяснена А.А.Гвоздевым [1].

В последнее время разработаны и применяется на практике метод расчета плит по деформированной схеме с учетом их пространственной работы [2, 3]. В этом случае представления о пластическом шарнире должны быть расширены.

На рис. 1 показано обоснованное многими исследованиями и принятое с незначительными допущениями в нормативных документах расположение схем излома и соответственно пластических шарниров в опертых по контуру симметричных в плане пластинках и плитах:

а, б — при традиционных методах расчета [4, 5];

в, г — при учете пространственной работы [2, 3].

Для выяснения преемственности вначале может быть рассмотрена изотропная пластинка из пластического материала, какие использовались в работах А.Р.Ржаницына [4] и др. В этом случае пластический шарнир симметричен относительно срединной поверхности, деформации растянутой и сжатой зон одинаковы, а нейтральная поверхность совпадает со срединной (рис. 2, а).

В железобетонных плитах, которым после образования трещин присуща существенная анизотропность, и деформации сжатой и растянутой зон различны, нейтральная поверхность смещается в сторону сжатой зоны. При расчете таких плит по недеформированной схеме асимметрия по высоте сечения учитывается, однако общая высота пластического шарнира остается в пределах исход-

ной высоты сечения плиты. Асимметрия по ширине сечений при этом не учитывается (рис. 2, б).

При проявлении же пространственной работы и мембранного эффекта, в частности, в свободно опертых по контуру плитах пластический шарнир становится более развитым по высоте и асимметричным не толь-

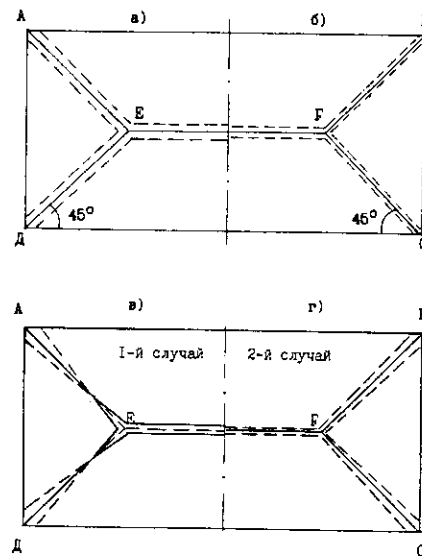


Рис. 1. Схемы расположения и границы пластических шарниров в пластинках и плитах, свободно опертых по контуру, с закрепленными от подъема углами а — в изотропной пластинке из пластического материала; б — в железобетонной плите при расчете по недеформированной схеме; в — то же, по деформированной схеме при 1-ом случае со сквозным растяжением в центре; г — то же, при 2-ом случае со сжатой зоной по всем сечениям излома

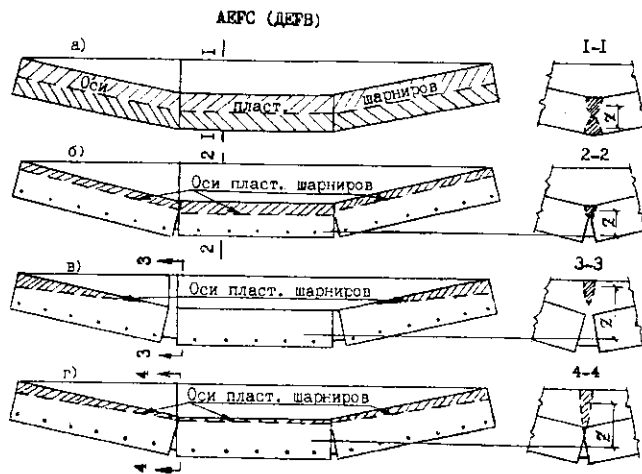


Рис. 2. Трансформация пластических шарниров при различных расчетных схемах пластинок и плит (обозначения на рис. 1)

ко по высоте, но и по ширине: это происходит за счет концентрации сжатых зон в углах плиты и смещения растянутой арматуры вниз вследствие прогиба. В результате высота пластического шарнира будет превышать исходную толщину плиты, но теперь его и следует относить не к исходному, а к деформированному состоянию плиты, параметром которого он является (рис. 2, в, г).

Разница, кажущаяся на первый взгляд значительной из-за усложнения геометрии сечений излома, заключается в следующем. Если в плите, рассчитываемой по недеформированной схеме, любой участок сечения излома может быть представлен в качестве самостоятельного шарнира, имеющего ось вращения, сжатую и растянутую зоны, то в сечениях излома опертой по контуру деформированной плиты вследствие резкой асимметрии отдельные участки не могут рассматриваться изолированно, а лишь в составе сечения излома, пересекающего всю плиту или ее половину.

Например, у плиты, работающей по 1-му случаю с растяжением на всю толщину (рис. 2, в), малый участок в центре в сечении EF, естественно, не может быть представлен в качестве шарнира вращения, так как на нем нет сжатой зоны и оси вращения — нейтральной оси. Поэтому такой участок сечения должен рассматриваться лишь как нижний пояс сложного сечения, у которого сжатые зоны сконцентрированы и смещены, как и оси вращения, к углам плиты.

При 2-ом случае работы плиты (рис. 2, г), хотя сжатая зона есть во всех

сечениях излома, принимать отдельные малые участки в качестве характерных для всей плиты пластических шарниров было бы ошибочно, так как в этом случае высота сжатых зон также резко неравномерна и лишь незначительно отличается от 1-го случая.

Несмотря на резкую асимметричность пластических шарниров в плитах, опертых по контуру, схема работы их в принципе обеспечивается теми же параметрами, что и у балочных плит или плит с неизменяемой геометрией: во всех случаях имеются оси этих шарниров, а пластический поворот сечений относительно осей обеспечивается деформациями сжатого бетона и растянутой арматуры. Изложенное дает основание считать, что асимметрия пластических шарниров не вносит какого-либо противоречия с классической теорией предельного равновесия.

Список литературы

1. Гвоздев А.А. Обоснование §33 Норм проектирования железобетонных конструкций // Строительная промышленность, 1939, № 3.
2. Зырянов В.С. К расчету прочности опертых по контуру плит перекрытий панельных зданий // Сб. научн. тр. ЦНИИЭП жилища. Конструкции крупнопанельных зданий. — М., 1980.
3. Рекомендации по расчету и конструированию сплошных плит перекрытий крупнопанельных зданий. — М.: ЦНИИЭП жилища, 1989.
4. Ржаницын А.Р. Предельное равновесие пластинок и оболочек. — М.: Наука, 1983.
5. Руководство по расчету статически неопределимых железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1975.

ИНФОРМАЦИЯ

Новый павильон "Экспоцентра"

"Экспоцентр" ежегодно организует на своем комплексе более 60 выставок и ярмарок различного масштаба, в которых принимают участие свыше 15 тыс. фирм, в том числе 8 тыс. зарубежных (более 80 стран). Среднее количество посетителей этих смотров составляет 2 млн. чел., более половины из которых — специалисты. Несмотря на существующие значительные площади выставочных павильонов не хватает.

Поэтому руководством "Экспоцентра" было принято решение о строительстве нового павильона.

Ввод в действие павильона позволит "Экспоцентру" не только стать крупнейшей выставочной площадкой Восточной Европы, но и привлечь новых участников международных смотров.

На основе принятой к использованию архитектурной концепции, разработанной архитектором Б.И. Тхором, был подготовлен проект сооружения, который предусматривает возведение трехуровневого здания в юго-западной части выставочного комплекса ЗАО "Экспоцентр" с выставочной площадью 15700 м².

В новом павильоне предусматриваются:

подземный уровень, где разместится автостоянка на 100 автомобилей;

на уровне земли — выставочный зал № 1 площадью 6220 м² с возможной трансформацией его в два зала;

над уровнем земли, на высоте около 5 м — выставочный зал № 2 площадью 9500 м², который может быть трансформирован в четыре зала.

Трансформация помещений позволяет более гибко и экономично использовать выставочную площадь.

Над залом № 2 запроектирован Конгресс-центр с залом на 350 мест и помещением для проведения банкетов и приемов, а также комплекс офисных помещений, имеющих выход на эксплуатируемую кровлю с элементами озеленения.

Для строительства используются самые современные строительные и отделочные материалы (стекло и поликарбонат, алюминиевые пластиковые покрытия, подвесные потолки и т.д.). Будут применены эффективные средства вентиляции и охлаждения воздуха, которые создадут посетителям и участникам выставки максимальный комфорт.

В проекте тщательно продуманы вопросы экстренной эвакуации посетителей и меры пожарной безопасности.

В.Г.Страшнов (Москва)

С.Полонский: "Кредо простое — не останавливаться на достигнутом!"



Сергей Полонский — президент корпорации "Строймонтаж", генеральный директор Московского филиала

Корпорация "Строймонтаж" была создана в 1994 г. двумя выпускниками Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета — Артуром Кирилленко и Сергеем Полонским.

За шесть лет работы "Строймонтаж" стал одним из 6 лидеров-застройщиков Санкт-Петербурга. В фирме работают 1600 чел. По оценке информационного центра "Петербургская недвижимость", ей принадлежит примерно 5% первичного рынка жилья в городе. В 1999 г. корпорация в качестве подрядчика ввела в строй почти 50 тыс. м² жилья, а в 2000 г. — уже 70 тыс. м²

Корпорация очень дорожит своей репутацией и старается ее поддерживать. Все достигнутое — результат работы людей, очень любящих свое дело и отдающих все силы его развитию, людей, составляющих команду единомышленников, убежденных в том, что недостижимых целей не существует.

Сегодня "Строймонтаж" владеет прогрессивной коммерческой стратегией и гибкой тактикой, основывающихся на профессиональном знании российского строительного рынка, рынка недвижимости и на способности принимать нестандартные решения.

Активно практикуется система многоступенчатого менеджмента, ког-

В октябре 2000 г. на московском рынке жилья появилась корпорация "Строймонтаж" — одно из крупнейших предприятий Санкт-Петербурга. Фирма рискнула выйти на строительный рынок Москвы и Московской области, несмотря на наличие жесткой конкуренции и нарастающего из года в год, как считают некоторые специалисты, его затоваривания.

да каждый человек на своем месте несет полную личную ответственность за общий результат, а постоянно проводимые многоуровневые маркетинговые исследования позволяют уверенно ориентироваться в основных тенденциях рынка, прогнозировать ситуацию как минимум на год вперед, оптимизируя движение финансовых потоков таким образом, чтобы ни один кризис не повлиял на стабильность организации.



Отработанные и налаженные сегодня схемы позволяют планомерно расширять объемы строительства, приумножать финансовый и производственный потенциал, а проявляется это прежде всего в осуществлении работы всей структуры в замкнутом цикле. Любой проект реализуется в расчете только на собственные силы и финансовые возможности, на участие дольщиков, при отказе от привлечения банковских инвестиций на всех этапах — от разработки места под строительство до сдачи объекта под "ключ".

"Строймонтаж" ведет активную общественную деятельность, участвуя в работе всех крупных профессиональных объединений Санкт-Петербурга (учредитель и один из 6 членов Ассоциации Домостроителей города. Член общественного объединения петербургских строителей "Союзпетрострой", реальную силу которой составляют более 260 строительных организаций города).

Для практической реализации поставленных задач в Москве было открыто подразделение корпорации — московский филиал ЗАО "Строймонтаж".

Руководство корпорации, хорошо



Москва. Жилой комплекс "Корона"

знакомое со стройкомплексом столицы и зная его высокий уровень, решило выступить в Москве не только в роли подрядчика (ранее в этом качестве уже работали "ЛенспецСМУ", Балтийская строительная компания), но и генерального инвестора и генерального подрядчика строительства элитного жилого комплекса "Корона" на проспекте Вернадского. Он представляет собой монолитно-кирпичный 22-этажный дом с подземной автостоянкой на 312 мест, со встроенными нежилыми помещениями сервисного назначения в уровне первого этажа и техническим этажом.

В жилом комплексе, рассчитанном на проживание 1512 чел., запроектировано 648 квартир, в том числе 576 одноуровневых и 72 двухуровневых, от трех до восьми комнат, с двумя ванными и спальными комнатами.

Практическое решение всех задач, возникающих при реализации проекта жилого комплекса, возложено на Московский филиал ЗАО "Строймонтаж", работа которого сегодня разворачивается по трем основным направлениям.

Первое — обеспечение всех работ, связанных со строительством и коммерческой реализацией жилого комплекса "Корона". Второе — проникновение на рынок недвижимости и строительный рынок Москвы, закрепление на нем и постепенное расширение доли участия с одновременным привлечением партнеров и клиентов сопутствующих отраслей для решения собственных производственных и возможных совместных перспективных программ. И третье — организация работы офиса, как обеспечивающей структуры филиала.

Первое направление обеспечивают дирекция по строительству, отделы заказчика, материально-технического обеспечения, маркетинга и реализации недвижимости. Работа этих подразделений началась задолго до 27 октября 2000 г., когда под руководством мэра столицы Ю.М. Лужкова прошла церемония закладки первого камня в фундамент жилого комплекса "Корона". Сегодня на стройплощадке разрабатывается котлован, осуществляется забивка свай.

Продолжаются необходимые контакты с поставщиками и смежниками. Отдел материально-технического снабжения завершил подготовку строительного городка, завезены материалы для ограждения площадки, оборудованы подъездные пути, готов бытовое городок строителей, начат завоз материально-технических ресурсов для строительного-монтажных работ.

Особое внимание руководитель филиала уделяет развитию второго основного направления — Службе перспективного развития, задачей которой является поиск новых свободных территорий для строительства жилья; выход на самостоятельную риэлторскую деятельность, привлечение инвестиций в реализацию строительных программ, разработка вопросов акционирования, приватизации и деприватизации, организация работы с ценными бумагами с постепенным выходом на соответствующий рынок, увеличение активов корпорации, создание, "раскрутка" и поддержание положительного имиджа организации.

В настоящее время руководство филиала налаживает деловые контакты с администрацией Москвы, префектурами и муниципалитетами административных округов, со строительными организациями, риэлторскими, банковскими, страховыми и иными структурами.

Вместе с руководителями и некоторыми менеджерами из Санкт-Петербурга к работе в филиале приступила группа московских специалистов и работников основного и вспомогательного звена, обеспечивая работу по всем функциональным направлениям. Для активизации и ускорения создания полноценного, сильного и способного решать необходимые задачи коллектива проведен первый коммуникационный тренинг, принесший несомненную пользу как сотрудникам, так и руководителям.

Первый важный шаг, положивший реальное начало работы корпорации в Москве, говорит о том, что "Строймонтаж" собирается активно сотрудничать с Московским строительным комплексом по возведению высококачественного жилья.

Корпорация "Строймонтаж":

Санкт-Петербург, Пескаревский пр-т, 25
Т/ф. 327-1515

Москва, Кутузовский пр-т, 12
Т/ф. 721-1000
www.adsp.spb.ru

ИНФОРМАЦИЯ

"Мебель России"

Под таким названием в спорт-комплексе "Олимпийский" проходила специализированная выставка, организаторами которой стали Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России и российская выставочная компания "Евроэкспо" при поддержке Департамента лесопромышленного комплекса Минпромнауки РФ и Минэкономразвития РФ.

Главная особенность первой мебельной выставки России заключается в том, что она ориентирована на российского производителя.

Участниками экспозиции были не только крупнейшие производители мебели и комплектующих изделий, но и небольшие мебельные фабрики и предприятия из дальних регионов России. Они демонстрировали свои изделия, многие из которых не уступают зарубежным аналогам. Среди них ЗАО "Европейская Мебельная Компания" (ЕМК) (г. Балаково Саратовской области), производящая корпусную мебель из ДСП. Сегодня — это первый российский поставщик изделий для ИКЕА (Швеция).

Ассортимент изделий ЕМК обширен. Здесь можно было найти недорогие и качественно выполненные гарнитуры для жилых комнат, гостиных, спален и других помещений.

Другой экспонент — ЗАО "Сходненская фабрика бытовой мебели", которая представила комплектующие изделия — ламинированные плиты, фасады, детали, т.е. все для развития мебельного производства в России. Именно из этих элементов можно создавать самые разнообразные виды гарнитуров, отличающиеся высоким качеством и дизайном.

Повышенный интерес специалистов и посетителей, как всегда, вызвали экспонаты ОАО Мебельный комбинат "Шатура" (Московская область). Наибольшим спросом пользуются спальные гарнитуры "Премьера", "Шатура", "Корона", "Марта" и т.д., детские комнаты "Гном", прихожие "Гамма" и офисная мебель "Стратегия".

На выставке представили свою мебель и другие отечественные производители из разных регионов России.

В.Г.Страшнов, архитектор

Фирма, которая умеет работать качественно и надежно



ОРДЫНКА-448 ТГС

ООО "Ордынка-448 ТГС" — одно из подразделений фирмы "Трансгидрострой". На счету компании различные сооружения и сети, участие в строительстве Торгового комплекса на Манежной площади, реконструкция МКАД, перекладка инженерных коммуникаций на объектах 3-го транспортного кольца, строительство которого сейчас идет полным ходом. Фирма работает на магистрали с самого начала.

Возглавляет ООО Игорь Альбертович Зелигер, выпускник Московского инженерно-строительного института, Заслуженный строитель России.

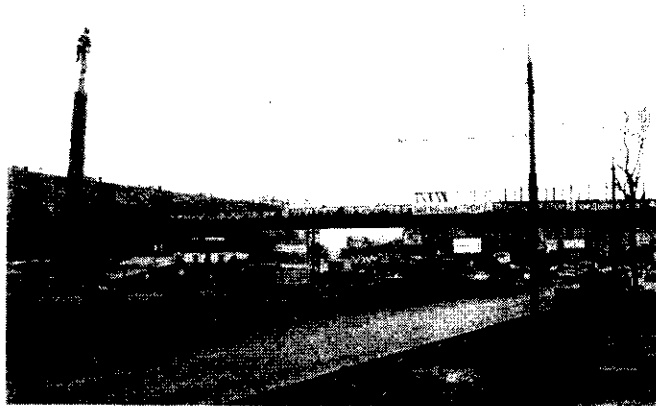
том числе и фирмы "Ордынка-448 ТГС", которая стала одним из активных строителей магистрали.

Мы работаем не только с муниципальными заказчиками, но и с различными частными инвесторами. Приступили к работе по реконструкции ярмарки в Лужниках, монтируем конструкции новых современных павильонов, перекладываем коммуникации, приступаем к строительству здания детской спортивной школы "Старт".

"Ассортимент" производимых работ ООО "Ордынка-448 ТГС" широк и разнообразен.

ций. Одновременно идет работа на Большой и Малой Тульских улицах, где возводятся эстакады Третьего транспортного кольца и будут сооружены еще три пешеходных перехода, строительство которых начато еще в сентябре.

В конце беседы Игорь Альбертович отметил особую роль специалистов фирмы. Именно их опыт, знания, высокая квалификация позволяют решать многие сложные задачи, возникающие при строительстве инженерных коммуникаций. Кадровые рабочие и линейный инженерно-технический персонал осуществляют по-



Строительство тоннеля на площади Гагарина (Москва)



Бытовой городок строителей на Б. Тульской улице

— Сегодня "Ордынка-448 ТГС" — многопрофильная компания, успешно реализующая малые и большие объекты, которые она получает от заказчиков, — рассказывает Игорь Альбертович. — Качество и сроки — главные критерии работы фирмы.

Жесткая конкуренция на строительном рынке Москвы заставляет наших специалистов быть универсалами, вести строительство любых объектов быстро и качественно.

— "Ордынка-448 ТГС" выполняет заказы по сооружениям из монолитного бетона, прокладывает различные инженерные сети и коммуникации. Строит гаражи, коттеджи, цеха, склады, навесы... У нас есть участки по строительству дорог и прокладке кабельных линий.

И в прошлом, и в этом году ни один важный участок 3-го кольца столицы не обходится без вклада строительных фирм "Трансгидрострой", в

— В сфере деятельности "Трансгидрострой", — продолжает Игорь Альбертович, — входит возведение очистных сооружений для водопровода, городской и дождевой канализации. Одна из последних работ — создание канализационной насосной станции в районе Южное Бутово; затем строительство очистных сооружений в Зеленограде с использованием немецкой технологии, продолжают работы по возведению Люберецкого канала и реконструкции Рублевской водопроводной станции. И в каждом из этих проектов есть доля участия нашей фирмы.

Наступил первый год нового тысячелетия. Строительные организации подводят итоги и намечают планы новых работ.

Предстоит большая работа — устройство еще двух пешеходных переходов в районе площади Гагарина, прокладка инженерных коммуника-

стоянный контроль за качеством и соблюдением правил производства работ, обеспечивают их выполнение в договорные сроки. Фирма не только привлекает классных специалистов, но и обучает их смежным специальностям, что очень важно для компании, выполняющей различные виды строительных работ.

В 2000 г. ООО "Ордынка-448 ТГС" получило сертификат программы "Надежные организации строительного комплекса России" и удостоено звания "Лучшая строительная фирма Москвы".

В городском конкурсе "Строительная площадка-2000" фирма заняла третье место и получила "Золотую лицензию".

ООО "Ордынка-448 ТГС": Контактные телефоны (095) 951-6923, 951-4950. Адрес: 113095, Москва, ул. Б. Ордынка, 63.

Все многообразие инструмента

В 2000 г. в Москве в "Экспоцентре" прошла международная специализированная выставка "INTERTOOL-2000".

Организаторами и организаторами выставки были Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации, австрийская фирма "М.С.И. Фертрибегезельшафт ГмбХ" при содействии "Экспоцентра". Данная выставка в Москве проводится уже в третий раз и пользуется растущим инте-



Один из стендов выставки

ресом как у экспонентов, так и у посетителей.

Практически вся палитра высокоэффективного инструмента для деревообработки, обработки металла, проволоки, труб, камня, стекла, керамики, пластмасс, для автосервиса, лесной промышленности и других нужд была на выставке представлена свыше 150 фирмами из более чем 10 стран мира.

Как всегда, интересную продукцию представили немецкие, шведские и финские фирмы. Более 110 российских фирм продемонстрировали отечественный инструмент, станки и другие изделия. Следует отметить, что на настоящей выставке по сравнению с предыдущими значительно расширился круг российских производителей инструмента, поставляющих на рынок конкурентоспособную продукцию.

Помимо различного рода инструмента, станков, скобяных изделий и крепежа, были представлены спецодежда, средства индивидуальной защиты и безопасности, научно-техническая литература.

Наряду с демонстрацией продукции, во время работы выставки про-

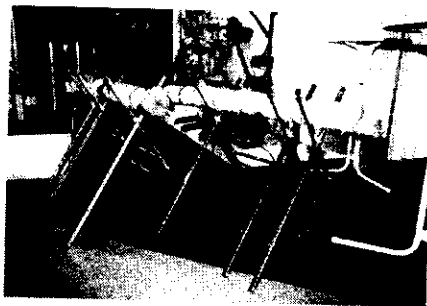
водились семинары, которые дали возможность обменяться мнениями теоретикам и практикам, производителям и потребителям.

Расскажем подробнее о некоторых новинках экспозиции.

Заслуживала внимания продукция Ижевского механического завода, выпускающего ручной электрифицированный инструмент на уровне мировых стандартов.

Много интересного инструмента представил Киржачский инструментальный завод.

С большим интересом посетители выставки осматривали инструмент бельгийской фирмы "Ридж туль Европа", предназначенный для резки и гнутья металлических труб непосред-



Продукция ТТЦ "Амида"

ственно на стройплощадках и т.д. Не менее интересный инструмент для резки металлических труб различного диаметра показала немецкая фирма "Файн ГмбХ и Ко".

Широкий ассортимент различного оборудования и инструментов был представлен на стенде торгово-технического центра "Амида" (Россия). Фирма специализируется на реализации электроинструментов, миниэлектростанций, садово-огородного инструмента таких ведущих зарубежных фирм, как "SPARKY", "PEUGIOT", "GARDENA" и др. Помимо современного инструмента, на стенде фирмы демонстрировались и такие предметы быта, как металлические и легкопереносимые козлы для распиловки стволов деревьев на дрова.

Широчайший ассортимент кре-

пежной техники различного назначения под торговой маркой "ОМАХ" продемонстрировала российская фирма "АНКЕР ПРО". Наряду с крепежными изделиями высокого качества фирма специализируется на поставках и продаже в России дрелей-шуруповертов, отверток, дисковых пил, рубанков, фрезерных машин, фенов, кусторезов и т.д.

В разделе "Сварка-2000" многие зарубежные и отечественные фирмы продемонстрировали свои разработки в области новейших сварочных технологий. Кроме того, был показан целый комплекс информационных, экологических и других разработок.

Интересное оборудование для показа выставила российская фирма ГУП "Вектор" из Екатеринбурга. Это — микроплазменная установка МПУ-2УЗ для резки и сварки металлов, которая обеспечивает повышение производительности резки и снижение затрат более чем в 6 раз.

Привлекало внимание посетителей оборудование для обработки металлических труб швейцарской фирмы "Георг Фишер Системы трубопроводов Лтд".

Системы и приборы контроля качества представили: сварочный институт Мекленбурга (Германия), известная шведская фирма "ЭСАБ", финская фирма "КЕМППИ АО" и др.

Оригинальные технологии и оборудование для сварки были выставлены российским институтом сварки из Санкт-Петербурга.



Вручение дипломов выставки ее участникам

Хочется выразить надежду, что следующая выставка, которая планируется на октябрь 2001 г. в Москве, будет не менее интересной, чем прошедшая.

Ю.М.Калантаров,
инженер (Москва)
Фото В.Злобича

Стиль, комфорт, экономичность

В ноябре прошлого года ОАО "Росстройэкспо" совместно с Госстроем России провели в Выставочном комплексе на Фрунзенской набережной, 30 в Москве последнюю выставку-ярмарку 2000 г. "Новый дом: стиль, комфорт, экономичность". Цель показа — последние отечественные и зарубежные достижения в области обустройства загородного и пригородного ландшафтного пространства современных поселений, а также внешнего и внутреннего дизайна "нового" дома. Участниками выставки были 470 российских производственных и коммерческих фирм, предприятий и организаций, в том числе 42 компании из 27 городов и селений Московской области. Зарубежных производителей представляли фирмы из Австралии, Бельгии, Украины, Польши и других стран. Было представлено около 60 тыс. наименований товаров и услуг. Кроме того, были проведены презентации, "круглые столы", прошли встречи "по интересам", награждения победителей.

На выставке были широко представлены комплексные услуги по строительству и ландшафтному проектированию, дизайну интерьеров и экстерьеров "под ключ"; комплексный ремонт; двери и окна; образцы камнеобработки; высококачественная паркетная доска, корпусная мебель, фурнитура, шторы, жалюзи, рольставни, лестницы; отделочные материалы из песчаника; кованая металлическая садово-парковая изгородь и мебель.

Особо хочется отметить фирмы, награжденные Дипломами ОАО "Росстройэкспо" за производимую ими продукцию. ООО "Послушный дом" предлагало услуги по проектированию, монтажу, наладке и гарантийному обслуживанию АСУ "Послушный дом". Эта система позволяет осуществлять дистанционное управление всеми системами дома с пульта, телефона, компьютера. Монтаж ее проводится без пробивания или сверления стен, с использованием обыкновенной электророзетки. Работает система с любого расстояния.

Специалисты фирмы "ООО "Но-

вая дизайн-студия" создают дизайн интерьеров помещений дома, подбирая ткани для штор, рисунки обоев и бордюров, мебели и соответствующих аксессуаров для выработки единого стиля — от классики до модерна.

ООО "Вису Тало" — производитель стандартных загородных домов полной заводской готовности из оцилиндрованных бревен с идеально гладкой поверхностью и приусадеб-



Интерьер дома

ных строений (бани, охранного дома, беседки и проч.), антисептированных при изготовлении и обработанных в сушильных камерах до 22%-ной влажности. Древесина не деформируется от времени, не впитывает влагу, не подвергается грибковым и плесневым заболеваниям.

Фирма "Рассвет", тоже связанная с оформлением внутреннего пространства дома, предлагала необычный, высокохудожественный пол, сделанный в технике интерсии из штучного (наборного) паркета. Каждый год фирма производит и укладывает более 10 тыс. м² паркетных полов. Ее мастера участвовали в обновлении полов Кремля, Эрмитажа, Петродворца, Останкина.

Фирма "Специальные системы и технология" (Мытищи) показывала полы системы "Теплолюкс" — теплые

полы (кабельные отопительные системы) для дома.

Подогреваемые полы — это оптимальное распределение температур по высоте. Потребляемая мощность системы меньше установленной: до 70% зимой и до 10% — в межсезонье. Система используется как основная система отопления в отдельно стоящих зданиях (когда нет возможности подключиться к системе центрального отопления) или как дополнительная система для получения теплового комфорта в помещениях с холодным мраморным или кафельным полом, а также и с деревянным.

Промышленная группа "Хоббит" хорошо известна на российском рынке как производитель оконных блоков из ПВХ немецкой фирмы "VEKA" и светопрозрачных конструкций из алюминиевых профилей бельгийской фирмы "RC". Продукция Группы отвечает требованиям ГОСТ и СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника", что позволяет использовать окна во всех климатических зонах России.

В постоянном ассортименте Компании "Опус" — отделочные материалы различных категорий и ценовых уровней: от экономичных до элитных. Компания — официальный дилер крупнейших мировых производителей продукции для ремонта и отделки домов, квартир, коттеджей, офисов и т.д. Например, обои из шелка, льна или хлопка, из портьерной ткани различной цветовой гаммы и современного дизайна (от классики до авангарда). Они отталкивают грязь и воду, трудно возгораемы, замедляют рост бактерий.

На стенде компании "Опус" был представлен еще один вид обоев — "Линкруста". Это стеновое покрытие имеет глубокий рельеф и выглядит как лепнина. Изготавливается из натуральных продуктов (льняного масла, канифоли, парафинового воска, мела и древесных опилок). Отделку из этого материала можно встретить и в интерьерах королевских дворцов, и в железнодорожных вагонах.

В.М.Цветков

Ю. Ф. БОДАНОВ, архитектор (Москва)

Открытия делали... пастухи и садовники!

Примерно в 560 г. до н.э. старейшины древнего Эфеса решили воздвигнуть храм богини Артемиды. Это намерение имело и финансовую подоплеку, так как в святилище Артемиды многие греческие и малоазиатские владельцы хранили свои капиталы, а эфесцы ссужали эти деньги под большие проценты. Старейшины надеялись, что новое здание увеличит оборот "банка" Артемиды!

Но осуществлению этого плана препятствовало отсутствие поблизости подходящего для строительства камня.

Местный пастух Пиксодар наблюдал как яростно дерутся в стаде два барана и как от удара рогами одного из них от скалы отлетел ослепительной белизны небольшой осколок. Это был мрамор. Пастух поспешил с ним в Эфес. Из этого мрамора и был воздвигнут эфесский храм Артемиды, считавшийся в старину одним из семи чудес света.

Такие находки были редкостью, чаще обходились простым бутовым камнем. Однако он был недостаточно прочным и морозоустойчивым. Поэтому многие зодчие использовали сохранившиеся на руинах старых зданий камнями. Они обладали большой морозостойкостью. Например, собор святого Петра был возведен из камней бывших античных зданий. Некоторые из них были специально снесены для этого великого строительства.

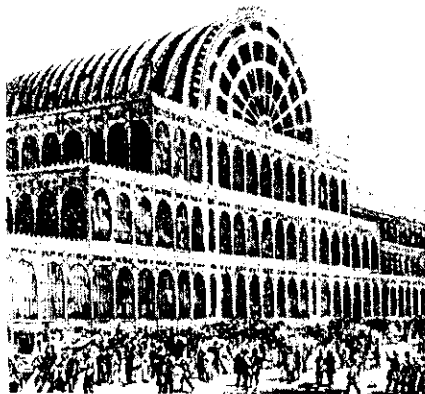
При изучении руин старых зданий они натолкнулись на кусок крепостной стены эпохи римлян, но, что удивительно, в ней не было отдельных камней, из которых она могла бы быть возведена. Многие зодчие решили, что это громадная природная скалистая гряда. Но форма ее была на редкость правильной.

В то же время знатоков античной литературы эти "искусственные" камни не удивили — римские авторы не раз упоминали о том, что на склонах вулкана Везувия близ Неаполя можно обнаружить особенный песок, который, если его увлажнить, через

несколько недель образует скалообразный материал.

Этот "искусственный" камень применяли на строительстве гаваней, ибо море не разрушало этот камень, а наоборот, повышало его твердость.

Материал называли бетумом; из него была построена кельнская сте-



Хрустальный дворец (Лондон, 1851 г.)

на древними римлянами—легионерами. Впоследствии из экономических соображений (до Везувия был не близкий путь) в эту массу бросали кусочки обыкновенного камня, называемые цементумом. Но толком никто не знал, что именно является связующим веществом.

После падения Римской Империи секрет изготовления камня был забыт. Но, видимо не совсем, поскольку то тут, то там находили материалы, напоминавшие песок из окрестностей Везувия. Обычно это были осыпи вулканических пород.

Время шло, а дело с места не двигалось: по-прежнему возводились тяжеловесные каменные здания и сооружения, везде царствовала классика с ее канонами и догмами.

В 1756 г. английский инженер Дж.Смитон должен был построить маяк в море, в очень бурном месте. Он обратился к античности, к Витрувию, который описал строительство гавани купального города близ Неаполя. Смитон изучил вулканические пеплы и обнаружил, что особо важную роль в их прочности играет глина.

Прошло сорок лет, и уже другой англичанин, Джеймс Паркер, развил идею Смитона. Он обнаружил то, что не нужно разыскивать вулканический пепел, так как если глину смешать с известью, а затем обжечь, то получится связующее вещество. Паркер назвал полученное им вещество романским цементом. Впоследствии ученые выявили, что в природе существует уже готовая смесь; геологи называют ее мергелем.

А точный состав цемента изобрел каменщик, некий Джозеф Эспидин. В 1824 г. каменщик из Лидса при строительстве своего домика получил исходный материал (порошок), который был очень похож на камни, добываемые в близлежащем городе Портланде.

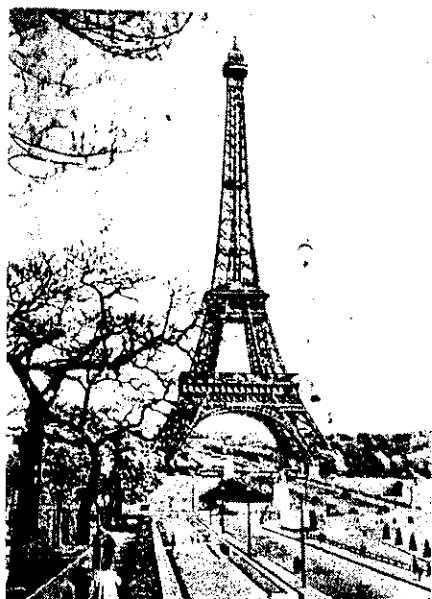
В середине прошлого столетия почти все строители пользовались сероватым порошком сэра Джозефа Эспидина. И вдруг, на Всемирной выставке в 1854 г. в Париже садовник по имени Ламбо продемонстрировал свое изобретение — лодку. Ему пришлось много повозиться, чтобы предать ей нужную обтекаемую форму. Конструкция не выдерживала собственного веса застывшего порошка — ломалась. И тут под руки попался лист железа. Его-то он и использовал в качестве остова. Он наложил два или три слоя цемента, которые перекрывались металлическими листами.

Жозеф Монье, тоже садовник, пошел дальше. Длинные, корытообразные бетонные ящики, в которых он держал свои тюльпаны и розы, обычно опирались на стойки. Под действием сил натяжения бетонные ящики в середине надламывались.

Монье перепробовал все, чтобы ослабить возникающие внутренние напряжения. Рейки и палки — ломались, камень — разрушался. Наконец, совершенно случайно на глаза попались металлические стальные прутья. После долгих раздумий он

сунул их в сырую бетонную массу. И какова же была его радость, когда цветочные ящики стали намного прочнее. Конечно Жозеф Монье не знал, что коэффициенты термического расширения бетона и железобетона почти одинаковы. Он действовал интуитивно и неожиданно изобрел железобетон.

К середине XIX века созрела идея демонстрации мировых достижений. Претворить эту идею в жизнь взялся английский принц Альберт, который предложил устроить первую выставку в Англии в 1851 г. Для реализации грандиозной задачи: собрать под одну крышу изделия промышленности и искусства всех наций требовалось



Эйфелева башня (Париж, 1889 г.)

необычное помещение, и чуть ли не мгновенно — за полгода — создали в центре Лондона, в Гайд-парке, знаменитый Хрустальный дворец (100 тыс.м² крытой площади).

Именно здесь, в Лондоне при создании Хрустального дворца родился новый стиль архитектуры из «стекла и металла». Многие архитекторы мира представили на конкурс около 300 проектов, 245 из них были рассмотрены. Но все они предлагали традиционные решения. Все считали неприемлимыми те задачи, которые ставили организаторы выставки, — единый огромный павильон для всех сразу и под одной крышей. Когда же англичанин Пакстон выступил с проектом здания из стекла и металла, все

были ошеломлены и обезкуражены. Как, какой-то садовник, дерзкий и напористый до наглости, вместо требуемого величавого дворца с портиками и колоннами с капителями и пилястрами, к которым все так привыкли, предлагает построить «стеклянный колпак», а попросту «оранжерею» гигантского масштаба.

Но несмотря на негодование маститых зодчих, комиссия (кто давал деньги на строительство) утвердила проект садовника Пакстона. Дворец из стекла и металла был воздвигнут и с огромным восторгом был принят общественностью.

Это и понятно. В нем воплотилось стремление жителей туманного Альбиона к свету, к солнцу; интерьер освещался потоками солнечного света.

Сам дворец, его конструкции стали началом распространения унифицированных элементов, так как все здание было составлено из одинаковых ячеек, собранных из 3300 чугунных колонн одинаковой толщины, 300 тыс. одинаковых листов стекла, однотипных деревянных рам и металлических балок. Внутренних перегородок дворец не имел, его интерьер представлял собой один огромный зал. Ж. Монье очень бережно отнесся к деревьям Гайд-парка (в отличие от теперешних архитекторов): столетние вязы оказались просто накрытыми зданием дворца.

К сожалению, Хрустальный дворец уже не украшает столицу Англии. В 1936 г. он был уничтожен большим пожаром.

Создатель Эйфелевой башни (высота 300 м) был инженером-конструктором. Эйфель стал победителем среди 700 других авторов, участвовавших в конкурсе. Для сооружения башни потребовалось 15 тыс. элементов, 2,5 млн. заклепок и т.д. Эйфель организовал на своем заводе изготовление отдельных элементов, которые собирались на стройплощадке с высокой точностью, это позволило башне расти со скоростью 18 м в месяц. В процессе строительства ее фотографировали через два-три месяца с фиксированными датами съемки. Да, скорости возведения этого гигантского сооружения сто лет назад могут позавидовать иные современные строители. Примечательно и то, что при возведении башни не было ни одного несчастного случая. В 1957 г. на ней установили телевизионную вышку и башня выросла до 320 м.

Стройиздат предлагает

Змеул С.Г., Маханько Б.А. Архитектурная типология зданий и сооружений.

Излагаются социальные основы архитектуры, основные требования и принципы проектирования различных видов и типов производственных, жилых и общественных зданий и сооружений. Рассмотрены специфические особенности формирования планировочных, объемно-пространственных, инженерно-технических и архитектурно-художественных решений.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности 1201 «Архитектура».

Коваленко П.П., Орлова Л.Н. Городская климатология: Учеб. пособие для вузов.

Предлагаемое учебное пособие является первой частью общего курса «Городская климатология. Охрана окружающей среды», читаемого для студентов специальности 29.05 «Коммунальное строительство и хозяйство», посвящено рассмотрению сфер взаимодействия общества с природой, тесной взаимосвязи климата и окружающей среды, новой отрасли знаний об окружающей среде — инженерной экологии.

Цель пособия — ознакомить с основами общей и прикладной (градостроительной) климатологии и научить студентов архитектурных и строительных факультетов методам сбора и обработки исходных данных о климате для учета и использования их в градостроительстве городов.

Эти издания можно приобрести по адресу: Москва, Долгоруковская ул., д. 23а (м. «Новослободская»).

Телефоны: 978-6255, 978-3255.
Факс 978-7900.
E-mail^ sankinall@mtu-net.ru

Цылина Г.А. Ипотека. Жилье в кредит. — М.: "Экономика", 2001. — 480 с. — 5000 экз.

Ипотека является ключом не только для решения жилищной проблемы, но и для становления любой экономики, в том числе и российской.

К сожалению, опыт российской ипотеки утерян, поэтому процесс становления ипотеки приходится начинать "с нуля".

В предлагаемой книге рассмотрен ход жилищных реформ в США, раскрыта специфика становления института ипотеки в периоды кризисов и реформирования.

В книге широко представлены ипотечные и инвестиционные инструменты и технологии, показаны их функции и специфика работы в различных экономических условиях, описаны относительно безрисковые ипотечные технологии.

Автор анализирует ипотечные риски, их специфику, определяет основные компенсационные механизмы покрытия рисков и создания мер защиты и противовесов, инструменты, снимающие и перераспределяющие риски, а также показатели надежности и доступности ипотечного кредита. Кроме того, рассматривается эволюция инвестиционных процессов, выявлены тенденции развития современного ипотечного кредитования.

Раскрываются основные технологические процессы двухуровневой схемы жилищного инвестирования, роль секьюритизации ипотечных долгов.

На фоне анализа развития ипотеки в США дано комплексное исследование реального положения дел в России с жильем, жи-

лищными и инвестиционными рынками, показан масштаб задач российского инвестирования жилья и его возможности, инвестиционной политики, тщательно исследуются проблемы и ошибки российских реформ.

Книгу можно рассматривать и как энциклопедию, и как пособие по жилищному инвестированию и ипотечному кредитованию. Она содержит обширные комментарии, толкование новых инвестиционных терминов, категорий и процессов.

Книга ориентирована на широкий круг читателей и будет полезна финансистам и банковским работникам, работникам управления различного уровня и сотрудникам налоговых, страховых, регистрационных и пенсионных служб, риелторам и оценщикам, студентам и аспирантам, всем тем, кто интересуется вопросами экономики, общего и жилищного инвестирования, вопросами создания и развития ипотечного и жилищного рынков.

Перич А.И. Экономические фундаменты малоэтажных зданий и усадебных домов. — М.: ГУП ЦПП, 1999. — 148 с.

Цель книги — оказать практическую помощь при выборе экономических фундаментов в соответствии с типом здания, геологическими условиями застройки и возможностями застройщика.

Книга включает 6 глав ("Истории фундаментостроения", "Основания фундаментов", "Конструкции фундаментов", "Понятие о нулевом цикле", "Рекомендации по устройству фундаментов зданий", "Фундаменты малоэтажных зданий") и 5 приложений ("Рекомендации индивидуальному застройщику", "Из чего построить дом", "Теплоизоляция фасадов зданий", "Стены из легкого бетона", "Технико-экономические показатели различных конструкций фундаментов").

Описанные в книге конструкции фундаментов позволяют сократить расход стройматериалов на 25–30% и снизить соответственно стоимость строительства.

Наряду с этим в книге даны рекомендации для индивидуальных застройщиков по выбору материалов для загородных домов, а также сокращению расходов на отопление домов.

Издание рассчитано на проектировщиков, строителей и индивидуальных застройщиков.

Есть 54-я !

За активную информационную поддержку выставок-ярмарок, проведенных "Росстройэкспо" в 2000 г., Госстрой России и "Росстройэкспо" наградили Дипломом журнал "Жилищное строительство".

Это 54-я награда, полученная редакцией за 42 года существования журнала.